

BANNISSEMENT DES MATIÈRES ORGANIQUES DE L'ÉLIMINATION D'ICI 2020 :
OÙ EN SOMMES-NOUS?

Par
Ariane Cyr

Essai présenté au Centre universitaire de formation en
environnement et en Développement durable en vue
de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)

Sous la direction de Monsieur Mario Laquerre

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Janvier 2018

SOMMAIRE

Mots clés : matière organique putrescible, biogaz, compostage, résidu alimentaire, biométhanisation, résidu vert, collecte à trois voies, valorisation, technologie in situ, gestion des matières résiduelles, bannissement.

L'objectif de cet essai consiste à analyser le déploiement historique de la collecte des matières organiques dans le secteur municipal et dans les industries, les commerces et les institutions tout en projetant son développement dans un futur immédiat.

Au Québec, le bannissement des matières organiques à l'élimination, objectif principal de la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*, doit être atteint d'ici 2020. À ce jour, le nombre de municipalités qui participe à la collecte des matières organiques putrescibles est faible. Cette information est d'autant plus valable pour le secteur des industries, des commerces et des institutions. Ce faisant, le taux de recyclage de la matière organique, au Québec, est loin de l'objectif quantitatif secondaire de la Politique fixé, en 2015, à 60 %. Afin d'augmenter ce taux de recyclage, l'ensemble des municipalités et du secteur industriel québécois doivent participer à la collecte des matières organiques.

Une des méthodes privilégiées sur le territoire québécois découle de la gestion intégrée des matières résiduelles. Il s'agit de la collecte à trois voies, où les matières résiduelles sont collectées séparément et où elles sont traitées à leur endroit respectif. La collecte à trois voies comprend les résidus ultimes, les recyclables et les matières organiques. Ces dernières, transformées en milieu oxygéné ou non, résultent en produits de qualité : le compost, le digestat et le biogaz. Le premier provient de sites de compostage tandis que les autres produits découlent d'usine de biométhanisation. Nombreuses sont les technologies de compostage qui, au final, permettent d'atteindre un produit de qualité.

Pour atteindre l'objectif de bannissement des matières organiques exposées dans le Plan d'action 2011-2015 de la Politique, la participation de tous les acteurs est obligatoire. Ce faisant, les différentes recommandations sont adressées aux décideurs, autant au niveau provincial qu'au niveau municipal. On retrouve ainsi onze recommandations, dont la hausse des redevances liées à l'élimination, la promotion des campagnes d'information, de sensibilisation et d'éducation ainsi que l'amélioration de l'accès à des équipements de collecte appropriés.

REMERCIEMENTS

Dans un premier temps, j'aimerais adresser mes remerciements à mon directeur, Mario Laquerre, sans qui la réalisation de cet essai n'aurait pas été possible. Mario, ta passion, ta détermination et tes nombreuses connaissances ont augmenté mon intérêt pour la gestion des matières résiduelles. Merci pour ta patience et tes précieux conseils. Merci de m'avoir aidée avec quelques sources d'information et merci de m'avoir soutenue et encouragée tout au long de ma rédaction.

D'autre part, je tiens à remercier tous les acteurs qui ont eu un rôle positif dans la rédaction de cet essai. Merci aux personnes ressources qui m'ont permis de mettre en évidence, dans mon essai, des valeurs actuelles, des techniques de compostage utilisées ainsi que des informations propres à leur situation. Ce faisant, je remercie mesdames Gaétanne Lessard et France Legault, responsables du CPE Bobino à Beauharnois, madame Marie-Ève Vadnais, agente en environnement à la ville de Drummondville, monsieur Philippe Marchand, coordonnateur de projets à l'Écoquartier Verticité, monsieur Julien Arsenault-Hétu, conseiller en environnement à la ville de Beauharnois, ainsi que madame Patricia Goulet, agente de recherche et de planification chez RECYC-QUÉBEC.

Je tiens aussi à remercier mes proches qui m'ont soutenu tout au long de mes études. Mes parents, ma sœur, mon conjoint, merci de votre écoute, de vos encouragements, de votre compréhension et de votre support. Merci d'avoir cru en moi et de m'avoir épaulé dans les bons moments comme dans les moments plus difficiles.

Enfin, merci à mes relecteurs et mes correcteurs, particulièrement Hadrien Bois. Merci pour votre opinion et pour vos précieuses recommandations. Vous avez su augmenter mon niveau d'écriture et rendre cet essai « une coche au-dessus ».

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1. MISE EN CONTEXTE	4
1.1 Les matières résiduelles	5
1.2 Les matières organiques.....	7
2. ÉTAT ACTUEL DE LA SITUATION QUÉBÉCOISE	9
2.1 Recyclage des matières organiques dans le secteur municipal	9
2.1.1 Compostage domestique	9
2.1.2 Collecte municipale des matières organiques	10
2.1.3 Collecte des boues municipales	12
2.2 Recyclage des matières organiques dans le secteur des ICI	12
2.2.1 Résidus verts et résidus alimentaires	13
2.2.2 Secteur de l'industrie agroalimentaire	14
2.2.3 Autres matières organiques	15
2.3 Recyclage des matières organiques dans le secteur agricole.....	15
3. MÉTHODOLOGIE	16
3.1 Portée de l'étude	16
3.2 Matières à l'étude	17
4. ÉLÉMENTS FACILITANT L'IMPLANTATION DE LA COLLECTE DES MATIÈRES PUTRESCIBLES	18
4.1 Technologies de compostage	18
4.1.1 Compostage en andains	19
4.1.2 Compostage en piles statiques aérées sans agitation mécanique	20
4.1.3 Compostage en piles statiques aérées recouvertes.....	22
4.1.4 Compostage en silos-couloirs.....	23
4.1.5 Compostage en enceinte	24
4.1.6 Compostage en tunnels fixes et en conteneurs mobiles	24
4.1.7 Digestion en milieu anaérobie	25
4.2 Technologies in situ	27
4.2.1 Herbicyclage	27
4.2.2 Compostage domestique et communautaire	28
4.2.3 Vermicompostage	29
4.3 Type de collecte	30
4.3.1 Collecte par bacs	30
4.3.2 Collecte par sacs de couleur	33

4.3.3	Co-collecte	34
4.3.4	Tricompostage	36
4.3.5	Collecte par apport volontaire	36
4.4	Type de camions	37
4.4.1	Collecte manuelle	37
4.4.2	Collecte semi-mécanisée	38
4.4.3	Collecte mécanisée	38
4.5	Lieux de traitement des matières organiques	39
4.5.1	Traitement des matières organiques sur un site existant	40
4.5.2	Nouveau site de traitement des matières organiques	41
4.5.3	Lieu de traitement par biométhanisation	42
4.6	Instruments pour aider la collecte des matières organiques	44
4.6.1	Minibac de cuisine	44
4.6.2	Sacs compostables	45
4.7	Information, sensibilisation et éducation	46
5.	BIENFAITS ET INCONVÉNIENTS DE LA COLLECTE DES MATIÈRES ORGANIQUES	48
5.1	Aspect environnemental	48
5.1.1	Les gaz à effet de serre	48
5.1.2	Le lixiviat dans les lieux d'enfouissement	49
5.1.3	Le lixiviat dans les sites de compostage	49
5.1.4	L'utilisation du compost et du digestat sur le sol	50
5.2	Aspect économique	51
5.2.1	Collecte des matières organiques	51
5.2.2	Traitement des matières organiques	52
5.2.3	Redevances à l'élimination	56
5.2.4	Subvention relative à la gestion des matières organiques	58
5.2.5	Extrant	61
6.	IMPLANTATION RÉUSSIE	63
6.1	Nouvelle-Écosse	63
6.2	Allemagne	63
6.3	Suisse	64
7.	RECOMMANDATIONS À L'ATTENTION DES DÉCIDEURS	65
7.1	Échelle nationale : le gouvernement provincial	65
7.1.1	Annoncer immédiatement la date du bannissement des matières organiques de l'élimination	65
7.1.2	Établir des pénalités en cas de non-respect de la réglementation	65

7.1.3	Mettre en place un programme national d'ISÉ axé sur les matières organiques.....	66
7.1.4	Augmenter les redevances à l'élimination	66
7.1.5	Réaliser des études techniques.....	67
7.1.6	Revoir l'ordre de priorité en matière de GMR.....	68
7.2	Échelle locale : les instances municipales	68
7.2.1	Encourager la participation citoyenne.....	68
7.2.2	Promouvoir l'information, la sensibilisation et l'éducation	69
7.2.3	Accès à des équipements de collectes appropriées	71
7.2.4	Obliger la pratique de l'herbicyclage.....	72
7.2.5	Transformer les chutes à déchets dans les multilogements.....	72
CONCLUSION.....		74
RÉFÉRENCES		76
BIBLIOGRAPHIE.....		85
ANNEXE 1 : ÉNUMÉRATION DES RÉGIONS DU QUÉBEC QUI SE TROUVENT SOUS LE 50 ^E PARALLÈLE		86
ANNEXE 2 : TABLEAU-RÉSUMÉ DES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES DE COMPOSTAGE PRÉSENTES SUR LE TERRITOIRE QUÉBÉCOIS		89
ANNEXE 3 : TABLEAU PRÉSENTANT LES AVANTAGES ET LES INCONVÉNIENTS DE CHAQUE TYPE DE COLLECTE		90
ANNEXE 4 : STRUCTURE PROPOSÉE POUR UN PLAN DE COMMUNICATION EFFICACE.....		91

LISTE DES FIGURES

Figure 4.1	Compostage en andains.....	20
Figure 4.2	Compostage en piles statiques aérées sans agitation mécanique.....	21
Figure 4.3	Compostage en piles statiques aérées recouvertes.....	22
Figure 4.4	Compostage en silos-couloirs réalisé en bâtiment fermé.....	23
Figure 4.5	Compostage en tunnels fixes et en conteneurs mobiles.....	25
Figure 4.6	Représentation graphique de la digestion anaérobie.....	26
Figure 4.7	Modèle de composteurs domestiques et communautaires en bois et en métal.....	28
Figure 4.8	Sacs de couleur utilisés pendant la collecte des matières résiduelles à Bruxelles, en Belgique.....	33
Figure 4.9	Différentes combinaisons disponibles lors d'une co-collecte.....	35
Figure 4.10	Carte des sites de compostage existants sur le territoire québécois.....	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Outils législatifs liés à la gestion des matières résiduelles.....	6
Tableau 1.2	Résidus organiques putrescibles générés, recyclés et éliminés, en tonnes, en fonction des secteurs municipaux et ICI.....	8
Tableau 2.1	Matières organiques générées annuellement, en kilogramme par logement par année (kg/log./an), en fonction du type d'habitation.....	11
Tableau 2.2	Résidus organiques, en tonnes humides, recyclés par compostage.....	13
Tableau 2.3	Présentation de quelques projets de compostage des matières organiques dans les ICI.....	14
Tableau 4.1	Résumé technique des différents sites de traitement des matières organiques existants.....	39
Tableau 4.2	Certifications acceptées dans les sites de compostage québécois.....	46
Tableau 5.1	Variabilité du nombre de collectes en fonction du type de collecte.....	52
Tableau 5.2	Projets de site de compostage acceptés par le MDDELCC.....	54
Tableau 5.3	Coûts de traitement des matières organiques au Québec.....	54
Tableau 5.4	Projets d'usine de biométhanisation acceptés par le MDDELCC.....	55
Tableau 5.5	Tableau comparatif des redevances par tonne métrique depuis la mise en application de la RREÉMR.....	57
Tableau 5.6	Subventions accordées dans le cadre du programme ACDC.....	60

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

3RV-E	Réduction à la source, réemploi, recyclage, valorisation et élimination
ACDC	Programme d'aide aux composteurs domestiques et communautaires
BNQ	Bureau de normalisation du Québec
BPI	<i>Biodegradable Products Institute</i>
CA	Certificat d'autorisation
CH ₄	Méthane
CMQ	Communauté métropolitaine de Québec
CO ₂	Dioxyde de carbone
COVs	Composés organiques volatils
CRAAQ	Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec
GES	Gaz à effet de serre
GMR	Gestion des matières résiduelles
H ₂ O	Oxyde de dihydrogène
ICI	Industrie, commerce et institution
ISÉ	Information, sensibilisation et éducation
LQE	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
NAQ	Nature-Action Québec
PGMR	Plan de gestion des matières résiduelles
PQGMR	Plan québécois de gestion des matières résiduelles
PTMOBC	Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage
RA	Résidu alimentaire
RREÉMR	Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination des matières résiduelles
RV	Résidu vert
T°	Température

LEXIQUE

Biogaz	Produit de la digestion de la matière organique en milieu absent d'oxygène (RECYC-QUÉBEC, 2017b).
Certificat d'autorisation	Certificat nécessaire avant tout travaux ou activités qui peuvent avoir un impact sur la qualité de l'environnement. De ces derniers, on recense la modification d'une construction, l'exploitation d'une industrie, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel et l'augmentation de la production d'un bien ou d'un service, s'il est susceptible d'en résulter une émission, un dépôt, un dégagement ou un rejet de contaminants dans l'environnement ou une modification de la qualité de l'environnement (<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>).
Compostage	Procédé de valorisation biologique avec oxygène qui permet de transformer les matières organiques en un produit fertilisant, stable et hygiénisé : le compost (RECYC-QUÉBEC, s. d.a).
Digestion anaérobie	Transformation biologique des matières qui se produit dans un environnement contrôlé en absence d'oxygène et qui génère autant du biogaz que du digestat (RECYC-QUÉBEC, s. d.b).
Élimination	Toute opération visant le dépôt ou le rejet définitif de matière résiduelle dans l'environnement, notamment par mise en décharge, stockage ou incinération, y compris les opérations de traitement ou de transfert de matières résiduelles effectuées en vue de leur élimination (<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>).
Herbicyclage	Pratique qui consiste à laisser les rognures de gazon au sol après la tonte (Lachance, 2011).
Lixiviat	Liquide qui a été en contact avec les intrants à l'une ou l'autre des étapes du traitement (MDDEP, 2012b).
Matière organique	Ensemble de tous les résidus alimentaires et des résidus verts générés par les résidences et les ICI, y compris le secteur agroalimentaire (RECYC-QUÉBEC, 2017b).
Résidu alimentaire	Matière organique résiduelle végétale ou animale issue de la préparation et de la consommation d'aliments (pelures, restes de table, cœurs de pommes, etc.), générée par les citoyens à la maison ou au travail ou dans les secteurs institutionnel et commercial (restaurants, hôtels, établissements d'enseignement, de santé, etc.) (RECYC-QUÉBEC, 2017b).

Résidu organique
putrescible

Ensemble des matières organiques résiduelles pour lesquelles le rapport [...] C/N est inférieur à 70. Les résidus alimentaires, les résidus verts ainsi que la plupart des biosolides municipaux et industriels font partie de cette catégorie. On assimile aussi aux matières résiduelles putrescibles les papiers et les cartons souillés par des aliments ou autres matières organiques putrescibles ainsi que les papiers et cartons cirés compostables (MDDEP, 2012a).

Résidu vert

Matière végétale produite au cours de travaux de jardinage, d'horticulture, d'aménagement paysager ou de dégagement de terrain, par exemple des déchets de coupe ou d'émondage d'arbres et d'arbustes, des résidus de plantes ou de la tonte des gazons et des copeaux de bois (Conseil canadien des ministres de l'Environnement [CCME], 2005).

Valorisation

Toute opération visant par le réemploi, le recyclage, le traitement biologique, dont le compostage et la biométhanisation, l'épandage sur le sol, la régénération ou par toute autre action qui ne constitue pas de l'élimination, à obtenir à partir de matières résiduelles des éléments ou des produits utiles ou de l'énergie (*Loi sur la qualité de l'environnement*).

INTRODUCTION

Dans une ère où la consommation dirige le monde, sa résultante, les matières résiduelles, prends de l'importance dans notre société. Chaque année, les Québécois se départissent de millions de tonnes de matières résiduelles, dont une grande partie est éliminée (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC) a mis en place des politiques et des actions concrètes afin de lutter en vue de l'obsolescence des 82 lieux d'élimination du Québec.

Si une meilleure gestion de nos résidus devient un enjeu de société, la gestion des matières organiques, quant à elle, revêt une importance capitale. Ces résidus sont responsables des conséquences environnementales des lieux d'élimination. Que ce soit par lixiviation ou par la production de gaz appauvrissant la couche d'ozone et ayant un fort potentiel de gaz à effet de serre (GES), les matières organiques ont des conséquences tangibles lors de leur élimination (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs [MDDEP], 2011a). Ces matières comprennent, entre autres, les résidus alimentaires (RA), les résidus verts (RV), les boues municipales et celles des installations septiques. Ces matières représentent 47 % de la poubelle des Québécois soit plus de 1,3 millions de tonnes selon le dernier bilan de RECYC-QUÉBEC (RECYC-QUÉBEC, 2017a).

Depuis près de vingt ans, les municipalités savent qu'elles doivent mieux gérer leurs résidus organiques. En effet, la 2^e Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (PQGMR), qui a vu le jour en 1998, fixait, comme objectif, la mise en valeur de 60 % de la matière organique. Il était même prévu de bannir de l'élimination les herbes et les feuilles qui n'auraient pu être laissées sur place d'ici 2008. Malheureusement, le gouvernement n'a pas respecté son engagement. La 3^e Politique, 2011 à 2015, prévoyait, quant à elle, une récupération de 60 % des matières organiques d'ici 2015 et un bannissement complet de ces résidus pour 2020. Encore une fois, cet objectif n'a pas été atteint. (MDDEP, 2011a; MDDEP, 2012a)

Malgré le portrait pessimiste, le ministère de l'Environnement a mis en place certaines mesures qui pourraient certainement favoriser la gestion des résidus organiques. Le Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage (PTMOBC) injecte plus de 650 M\$ dans des installations de traitement de ces résidus alors que le Programme sur la redistribution aux municipalités des redevances pour l'élimination de matières résiduelles ajoute des critères afin d'inciter et de récompenser les municipalités qui ont introduit des mesures de collecte des matières organiques. (MDDELCC, 2016b; MDDELCC, 2017d) Il faut se rappeler qu'en dix ans, ce programme a retourné plus de 652 M\$ aux municipalités.

Par contre, à ce jour, seulement le tiers des municipalités québécoises offrent des services de collecte des matières organiques. Il reste donc beaucoup à faire d'ici 2020 pour atteindre l'objectif de

bannissement. C'est pourquoi plusieurs intervenants se posent la question suivante : atteindrons-nous les objectifs de récupération et de transformation des matières organiques, et ce, d'ici 2020?

L'objectif principal de l'essai consiste donc à analyser le déploiement historique de la collecte des matières organiques dans le secteur municipal, qui inclut les industries, les commerces et les institutions (ICI), et à projeter son développement dans un futur immédiat.

Pour ce faire, sept objectifs spécifiques sont soulevés. Tout d'abord, le portrait de la collecte des matières organiques sur le territoire québécois est établi grâce, entre autres, au bilan 2015 de la gestion des matières résiduelles (GMR) mis sur pied par la société d'État RECYC-QUÉBEC. Par la suite, une distinction est réalisée afin de dissocier la collecte des RA et celles des RV puisque ces dernières ne sont, par endroits, pas catégorisées ensemble. Puis, la collecte des matières organiques dans les différents secteurs, soit le secteur résidentiel et le secteur des ICI, sera distinguée afin de constater les différents enjeux qui découlent de chaque secteur. Ensuite, les technologies in situ de gestion des matières organiques sont énoncées et analysées puisqu'elles permettent aussi une transformation des matières et qu'elles sont importantes pour une réduction du volume du contenu des collectes. À sa suite, une analyse environnementale et économique des aspects techniques de la collecte des matières organiques sera produite dans l'optique de démontrer les technologies de compostage qui s'avèrent les plus rentables à l'échelle régionale, municipale et provinciale. De façon concise, les bons et les moins bons coups du gouvernement liés à l'implantation de la collecte des matières organiques sont, par la suite, énoncés. Enfin, des recommandations sont proposées afin de permettre l'atteinte de l'objectif de la PQGMR, soit le bannissement des matières organiques putrescibles dans les sites d'enfouissement d'ici 2020.

Cet essai se divise en sept sections. Le premier chapitre concerne la mise en contexte de la GMR au Québec. Il comprend un historique de la GMR québécoise en plus de la réglementation associée au volet « matières organiques » de la GMR, et ce, en plus des définitions importantes, telles que résidu ultime, matière résiduelle et matière organique. Le second chapitre présente l'état de la situation québécoise de la gestion des matières organiques dans une optique de GMR. Cette section présente le secteur municipal en deux volets, soit le secteur résidentiel ainsi que le secteur des ICI. Le troisième chapitre est court : il s'agit de la méthodologie qui détermine la méthode de travail utilisée pour obtenir les informations présentes dans cet essai ainsi que la portée de l'étude. Il énonce aussi les matières traitées dans cet essai, en fonction des grandes technologies de compostage. Le quatrième chapitre, pour sa part, représente le cœur de cet essai. Il traite les éléments facilitant l'implantation de la collecte des matières organiques. Tout d'abord, les technologies de compostage sont énoncées, définies et analysées, au même titre que les technologies in situ. Par la suite, les différents types de collecte sont exposés, allant de la collecte en porte-à-porte au compostage par apport volontaire. Les types de camions permettant une collecte des matières organiques sont exposés avec leurs avantages et leurs

inconvenients. Puis, les lieux de traitement des matières organiques sont inventoriés à défaut des sites existants, des nouveaux sites ou des centres en anaérobies. Enfin, les instruments aidant l'implantation de la collecte des matières organiques et la participation citoyenne sont mentionnés. Le cinquième chapitre est axé sur les bénéfices et les inconvenients environnementaux et économiques liés à la collecte des matières organiques. Ce chapitre permet une vision globale sur l'implantation de la collecte. Le sixième chapitre énumère trois régions, la Nouvelle-Écosse, l'Allemagne et la Suisse, où l'implantation du compostage et de la collecte des matières organiques s'est avérée inspirante. Ces implantations se sont produites à petite échelle et elles ont été positives à tout niveau. Enfin, le septième chapitre met de l'avant des recommandations orientées pour les divers paliers gouvernementaux.

1. MISE EN CONTEXTE

Il y a plusieurs années, la province du Québec, de par son gouvernement, s'est engagée sur la route du développement durable. Une des pistes de solution réside dans l'économie verte, c'est-à-dire un mode de production et de gestion qui respecte l'environnement (MDDEP, 2011a). Suivant cette optique, le gouvernement du Québec a instauré la PQGMR qui établit les balises environnementales qui doivent être respectées lors de la GMR. Cette politique encourage les citoyens à adopter des comportements qui favorisent les pratiques visant l'élimination du résidu ultime, qui se définit comme suit :

« Le résidu ultime est celui qui résulte du tri, du conditionnement et de la mise en valeur des matières résiduelles et qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques disponibles pour en extraire la part valorisable ou en réduire le caractère polluant ou dangereux. » (MDDEP, 2011a)

Les stratégies d'intervention énoncées par la PQGMR peuvent permettre de résoudre les cinq objectifs du plan quinquennal 2011-2015 (MDDEP, 2011b). Ces derniers, axés sur la pratique et la hiérarchisation des 3RV-E, sont les suivants :

- Ramener à 700 kg par habitant la quantité de matières résiduelles éliminées ;
- Recycler 70 % du papier, du plastique, du verre et du métal résiduel ;
- Recycler 60 % de la matière organique putrescible résiduelle ;
- Recycler ou valoriser 80 % des résidus de béton, de brique et d'asphalte ;
- Trier à la source ou acheminer vers un centre de tri 70 % des résidus de construction, de rénovation et de démolition du segment du bâtiment.

Afin d'atteindre le premier objectif de la Politique, les Québécois doivent diminuer la quantité de déchets qu'ils éliminent annuellement. Par rapport aux données de 2008, une diminution globale de près de 110 kg est nécessaire, au Québec, pour atteindre l'objectif de rejet à 700 kg par habitant (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Cet objectif a été atteint en 2015 avec une quantité moyenne de matières éliminées équivalente à 685 kg par habitant par année (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Par contre, le troisième objectif du plan d'action 2011-2015 est loin d'être atteint avec, en 2015, un taux de recyclage équivalent à 19 % (RECYC-QUÉBEC, 2017a).

Considérant que le bannissement des matières organiques de l'élimination doit être atteint d'ici 2020, cette section prend soin de mettre la table concernant la transformation des matières organiques au Québec. On y retrouve, de façon globale, le cadre législatif lié à la GMR ainsi qu'une présentation globale des matières résiduelles produites par les Québécois. De plus, le sujet des matières organiques sera abordé du point de vue de la collecte à trois voies, autant au niveau du secteur résidentiel que du secteur des ICI.

1.1 Les matières résiduelles

La popularité grandissante de la GMR a débuté suite à la parution de la Politique de gestion intégrée des déchets solides (1989), de la commission du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (1996) et de la première PQGMR, soit celle de 1998-2008. La Politique de 1989 a instauré les balises pour une gestion intégrée des matières résiduelles. Elle a aussi donné naissance à la hiérarchisation des 3RV-E, au Québec, qui se décline ainsi, par ordre d'impacts anticipés : réduction à la source, réemploi, recyclage, valorisation et élimination (MDDELCC, 2017a). Parallèlement, la première PQGMR énonçait des pratiques de gestions saines afin de limiter, au maximum, l'élimination, l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles. La GMR est appuyée par plusieurs lois, politiques, règlements, programmes et plans d'action (tableau 1.1).

Tableau 1.1 : Outils législatifs liés à la gestion des matières résiduelles (inspiré de MDDEP, 2012a et MDDELCC, 2017b)

Catégorie	Documents législatifs liés à la gestion des matières résiduelles
Lois	Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2) Loi sur le développement durable (L.R.Q., c. D-8.1.1) Loi sur les compétences municipales (L.R.Q., c. C-47.1) Loi sur l'établissement et l'agrandissement de certains lieux d'élimination de déchets (L.R.Q., I-14.1) Loi sur la Société québécoise de récupération et de recyclage (L.R.Q., S-22.01)
Politiques	Politique de gestion intégrée des déchets solides Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008 Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 2011-2015
Règlements	Règlement de régie interne de la Société québécoise de récupération et de recyclage (c. S-22.01, r. 0,01) Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (c. Q-2, r. 4,1) Règlement sur la qualité de l'atmosphère (c. Q-2, r. 38) Règlement sur les déchets solides (c. Q-2, r. 13) Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (c. Q-2, r. 19) Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles (c. Q-2, r. 43) Règlement sur l'exploitation agricole (c. Q-2, r. 26) Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (c. Q-2, r. 3) Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers (c. Q-2, r. 27) Règlement sur la compensation pour les services municipaux fournis en vue d'assurer la récupération et la valorisation des matières résiduelles (c. Q-2, r. 10) Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises (c. Q-2, r. 40,1)
Programmes	Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage Programme Performance des ICI en gestion des matières résiduelles Programme d'Implantation de technologies et de procédés et développement des marchés
Plans d'action	Plan d'action 1998-2008 sur la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques Plan d'action 2011-2015 sur la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles

En plus d'être encadrées et réglementées par plusieurs législations québécoises, les matières résiduelles sont gérées par les municipalités. La Loi leur impose compétence dans les domaines environnementaux ainsi que pour la salubrité, les nuisances et le transport. (*Loi sur les compétences municipales*) Ces dernières ont le pouvoir de diriger la collecte et le transport des matières résiduelles, mais elles ont aussi le pouvoir de sous-traiter la collecte. Les municipalités régionales de comté (MRC) ne peuvent, pour leur part, gérer les matières résiduelles que s'ils obtiennent une délégation des municipalités, et ce, au même titre qu'une régie intermunicipale ou une société d'économie (*Loi sur les compétences municipales*). De plus, les MRC et les municipalités peuvent, sur leur territoire, « établir et exploiter des centres de tri, de

récupération et de conditionnement des matières résiduelles ainsi que des lieux d'enfouissement sanitaire. » (Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire [MAMOT], 2010)

Au Québec, les MRC sont dans l'obligation de rédiger un plan de gestion des matières résiduelles (PGMR) qui inclut l'ensemble de ses municipalités (MAMOT, 2010). L'article 53.23 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) mentionne que ce plan peut être modifié à tout moment par la municipalité et qu'il doit être mis à jour tous les sept ans par le conseil municipal (*Loi sur la qualité de l'environnement*). Le PGMR identifie les actions et les sous-actions qui doivent être entreprises pour atteindre les objectifs de gestion. Ces derniers sont mis de l'avant afin de favoriser l'objectif de la Politique en vigueur, soit la PQGMR de 2011-2015. L'article 53.9 de la LQE mentionne que la rédaction des PGMR est divisée en neuf grandes sections (*Loi de la qualité de l'environnement*). En premier lieu, le territoire d'application doit être décrit avec, en second lieu, une mention des municipalités comprises dans ce territoire. Par la suite, les ICI qui œuvrent en GMR sont recensés. Ces derniers sont aussi importants que le secteur municipal puisqu'ils génèrent annuellement une quantité significative de matières, soit plus de 220 000 tonnes (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Ensuite, une section du PGMR inventorie les matières résiduelles produites de façon à en planifier les orientations et les objectifs. Ces derniers doivent être énoncés suivi d'un recensement des installations de récupération situées sur le territoire d'application. Enfin, les trois dernières sections du PGMR sont administratives, c'est-à-dire qu'elles concernent les modalités d'application des installations de récupération et de valorisation.

La production de matières résiduelles, au Québec, est très élevée. Selon le MDDELCC, chaque Québécois produit, en moyenne, 25 kg de matières résiduelles, et ce, à chaque minute (MDDELCC, 2017a). Ce faisant, la production globale de matières résiduelles s'élève à plus de 13 millions de tonnes annuellement (Robichaud, 2014 ; MDDELCC, 2017c). De ces dernières, on retrouve autant les résidus organiques que les contenants consignés et recyclables, les ordures ménagères, les résidus de construction, de rénovation et de démolition, les encombrants, les résidus domestiques dangereux, les textiles, les électroniques, les déchets biomédicaux, les pesticides et les fertilisants ainsi que la neige (MDDELCC, 2017a). En définitive, la LQE exprime le terme « matière résiduelle » comme suit :

« tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau ou produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon. » (*Loi sur la qualité de l'environnement*)

1.2 Les matières organiques

Par définition, le terme « matière organique » réfère à « tout résidu qui se putréfie et se décompose sous l'action de microorganismes » (Taillefer, 2010). Ce faisant, la famille des matières organiques comprend les RA, les RV, les boues ainsi que le bois, le papier et le carton, les résidus marins et la tourbe (Taillefer, 2010). Ces matières se retrouvent autant dans le secteur municipal que dans le secteur des ICI (tableau 1.2). La valorisation des matières organiques putrescibles permet de réduire les émissions de

GES dans les sites d'enfouissement (Maltais-Guilbault, 2015), et ce, en plus d'atteindre un bannissement des déchets organiques dans les lieux d'enfouissement techniques d'ici 2020.

Excluant l'industrie agroalimentaire, les Québécois ont généré 4,4 millions de tonnes de résidus organiques putrescibles en 2015, dont 75 % ont été éliminées par enfouissement ou incinération (tableau 1.2). Pour le secteur municipal, ce sont en moyenne 29 % des RA, RV et boues qui ont été détournés de l'élimination tandis que ce nombre s'élève à 34 % pour les ICI. Pour ce qui concerne les « autres résidus » générés par les ICI, le taux de recyclage tombait à 3 %. (RECYC-QUÉBEC, 2017a) Le tableau 1.2 présente, en tonnes, la quantité de matières organiques générées, recyclées et éliminées au Québec, excluant les résidus agroalimentaires. En effet, ces résidus sont soustraits de la collecte municipale due à la complexité de la cueillette de données et à l'utilisation de calculs différents permettant d'obtenir les données.

Tableau 1.2 : Résidus organiques putrescibles générés, recyclés et éliminés, en tonnes, en fonction des secteurs municipaux et ICI (inspiré de RECYC-QUÉBEC, 2017a)

		Généré	Recyclé	Éliminé
Secteur municipal	Résidus verts et alimentaires	1 498 000	256 000	1 242 000
	Résidus de boues	851 000	431 000	420 000
	TOTAL	2 349 000	687 000	1 662 000
Secteur ICI	Résidus verts, alimentaires et boues	1 066 000	367 000	699 000
	Autres résidus (excluant le secteur agroalimentaire)	997 000	29 000	968 000
	TOTAL	2 063 000	396 000	1 667 000
GRAND TOTAL		4 412 000	1 083 000	3 329 000

La gestion des matières organiques s'insère autant dans le volet « recyclage » que dans le volet « valorisation » du concept des 3RV-E (Longpré, 2015). Leur gestion peut être réalisée de différentes façons. Ces dernières techniques, énoncées ci-bas, peuvent être utilisées autant dans le secteur municipal que dans le secteur des ICI (Taillefer, 2010) :

- Herbicyclage ;
- Compostage domestique et communautaire;
- Vermicompostage;
- Programme de compostage à grande échelle ;
- Digestion anaérobique ou biométhanisation.

2. ÉTAT ACTUEL DE LA SITUATION QUÉBÉCOISE

Dans ce chapitre, les diverses techniques de recyclage des matières organiques sont énoncées pour le secteur municipal puis pour le secteur des ICI. Au terme de ce chapitre, la situation québécoise du compostage domestique et de la collecte à trois voies sera exprimée, et ce, principalement en fonction du bilan 2015 de RECYC-QUÉBEC.

2.1 Recyclage des matières organiques dans le secteur municipal

Les RA, les RV et les boues municipales représentent les matières organiques comprises dans le secteur municipal. Ces résidus organiques étaient, en 2015, recyclés à près de 29 % dans ce secteur, ce qui correspond à une hausse de 9 % par rapport aux données de 2012 (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Deux facteurs expliquent l'augmentation de ce taux de recyclage, soit une hausse de la production des boues provenant des stations d'épurations des eaux usées et des fosses septiques ainsi qu'une augmentation des activités d'épandage sur les terres agricoles. En effet, grâce à ces facteurs, plus de la moitié des boues municipales produites en 2015 ont été recyclées, que ce soit par compostage ou encore par épandage agricole (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Le taux de recyclage des boues municipales a ainsi connu un bond de 16 % entre 2012 et 2015 (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Ce faisant, la collecte des matières organiques putrescibles représente une faible proportion du taux de matières valorisées pour l'ensemble du territoire québécois, soit 17 % en 2015 (RECYC-QUÉBEC, 2017a).

2.1.1 Compostage domestique

Bien que le compostage domestique reste une pratique volontaire, les Québécois sont nombreux à l'appliquer. En 2006, 74 % des ménages québécois ont affirmé composter leurs RV par le biais d'un composteur domestique (Institut de la statistique du Québec, 2016). En 2013, ce taux a été revu à la baisse : plus que 37 % des ménages pratiquent le compostage domestique (Institut de la statistique du Québec, 2016). Cette baisse est principalement due à la popularité grandissante de la collecte municipale des matières organiques. Afin de favoriser cette pratique, certaines municipalités offrent des programmes de compostage à ses résidents (RECYC-QUÉBEC, 2017b). Par exemple, la municipalité de Saint-Émélie-de-l'Énergie a implanté, en mai 2017, un programme de compostage domestique au sein de son territoire. La municipalité offre gratuitement une trousse de départ qui comprend un composteur domestique, un aérateur, un contenant pour la cuisine et de la documentation ainsi qu'une formation pour tous les résidents. (Morneau, 2017, 14 septembre) Dans ce cas précis, ce type de programme s'avère plus avantageux que la collecte en porte-à-porte, autant du point de vue économique qu'environnemental. En effet, la municipalité désire encourager la participation citoyenne tout en éliminant les dépenses liées aux bacs sur rue pour la collecte en porte-à-porte et la pollution atmosphérique liée au transport (Morneau, 2017, 14 septembre). Ce genre de programme peut donc permettre d'éviter totalement une collecte additionnelle, ou être complémentaire, comme c'est le cas de la ville de Lévis. Cette dernière encourage

ses résidents à faire du compostage à domicile en plus d'utiliser le bac sur rue. Pour ce faire, la ville offre des formations gratuites au printemps et à l'automne afin de faciliter la pratique du compostage domestique. (Ville de Lévis, 2017)

De façon générale, le compostage domestique devrait être pratiqué de concert avec l'herbicyclage, c'est-à-dire laisser les rognures de gazon sur le sol après la tonte (Lachance, 2011 ; Cotnoir, 2014). Cette pratique permet, d'une part, de réduire la quantité de RV déposée dans le bac roulant et, d'autre part, elle permet l'ajout de nutriments au sol, ce qui améliore ce dernier (Lachance, 2011 ; Cotnoir, 2014). De plus, la pollution environnementale se voit réduite puisque l'herbicyclage et le compostage domestique limitent le transport des matières organiques, réduisent l'enfouissement et contrôlent les eaux de lixiviation. Ce faisant, l'herbicyclage et le compostage domestique réfèrent directement au concept de réduction à la source (Amarante, 2010).

2.1.2 Collecte municipale des matières organiques

La gestion des matières organiques dans le secteur municipal comprend la collecte des RV et celle des RA. À ce jour, la collecte municipale est réalisée dans 405 municipalités québécoises via la collecte en porte-à-porte (RECYC-QUÉBEC, 2017b). La progression et la popularité du compostage municipal sont croissantes. En 2010, un peu plus d'une centaine de municipalités participait à la collecte tandis que, sept ans plus tard, le nombre de municipalités québécoises participantes a quadruplé (MDDEP, 2012a ; RECYC-QUÉBEC, 2017b). Le taux de recyclage et de valorisation des matières organiques putrescibles est corrélé avec la popularité de la collecte. Ce faisant, en 2015, un total de 17 % des résidus organiques putrescibles ont été recyclés, ce qui correspond à une hausse de 4 % par rapport à 2012 (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Notons que le taux de recyclage des matières organiques est nettement plus élevé dans les habitations unifamiliales (69 %), dans les duplex et dans les triplex (18 %) que dans les multilogements (13 %) (tableau 2.1) (RECYC-QUÉBEC, 2016).

Tableau 2.1 : Matières organiques générées annuellement, en kilogramme par logement par année (kg/log./an), en fonction du type d'habitation (tiré de RECYC-QUÉBEC, 2016)

Catégorie de matières organiques	Unifamilial	Plex	Multilogements
Résidus de table	391,11	145,66	113,49
Feuilles	43,56	17,22	1,76
Gazon	53,43	2,63	3,52
Autres résidus de jardin	207,03	13,17	7,54
Couches jetables	54,56	21,88	16,07
Autres matières compostables acceptées	93,60	21,73	16,49
TOTAL	843,29	222,29	158,87
Quantité totale de matières organiques générées tout type d'habitation confondu	1 224,45		
Taux	69 %	18 %	13 %

L'implantation de la collecte des matières organiques dans les multilogements représente un enjeu supplémentaire pour les municipalités. Le manque d'espace peut représenter une barrière à la pratique de la collecte (RECYC-QUÉBEC, 2016), mais dans la majorité des cas, les limites à la participation citoyenne sont les suivantes (RECYC-QUÉBEC, 2015) :

- Manque d'information et de confiance liée à la participation ;
- Crainte des nuisances, principalement les odeurs et les mouches ;
- Pratique suffisante du compostage domestique ;
- Installations non adaptées aux différentes réalités, principalement les multilogements ;
- Perception négative liée à l'effort requis, dont le manque de temps et la complexité de la gestion ;
- Utilisation d'un broyeur ;
- Dépense engendrée par l'achat des sacs compostables ;
- Accès difficile au produit fini.

En 2017, des programmes de collecte dans les multilogements sont offerts, mais ces derniers ne sont pas uniformes à l'échelle du Québec. Dans certaines municipalités, les multilogements participent à la collecte des matières organiques à la demande du propriétaire. C'est le cas de la ville de Gatineau, où 53 % des 3 à 8 logements et 3 % des 9 logements et plus sont desservis par la collecte (RECYC-QUÉBEC, 2017b). La ville de Montréal, de son côté, étend la collecte des matières organiques en porte-à-porte à tous les

bâtiments de 8 logements et moins (Ville de Montréal, s. d.). D'ici peu, l'implantation de la collecte dans les multilogements devra être appliquée à l'ensemble du territoire afin d'atteindre l'élimination complète des matières organiques dans les sites d'enfouissement.

Les modalités de collecte, qui sont propres à chaque MRC, devront être mises à jour à l'aide d'un nouveau PGMR. Déjà, la communauté métropolitaine de Québec (CMQ) inclut la gestion des matières organiques dans son PGMR allant jusqu'en 2021, et ce, au même titre que la MRC de Drummond. Ces derniers mettent de l'avant des objectifs à atteindre concernant la récupération des matières organiques selon une échelle temporelle définie. (Communauté métropolitaine de Québec [CMQ], 2015 ; MRC de Drummond, 2015)

2.1.3 Collecte des boues municipales

Les boues municipales proviennent des stations d'épuration des eaux usées et des fosses septiques situées sur le territoire. Dans le premier cas, elles découlent de la transformation de plus de 800 établissements québécois de traitement des eaux usées. (MDDELCC, 2016a) Au cours des dernières années, une augmentation du recyclage des boues a été observée. En effet, les activités d'épandage et de compostage de ces dernières font en sorte que le taux de recyclage est passé de 35 % en 2012 à 51 % en 2015 (RECYC-QUÉBEC, 2017a).

L'épandage des boues, tout comme le compostage de ces dernières, est aussi compris dans la portion recyclage des 3RV-E. Il consiste en l'ajout de nutriments au sol par le biais d'un retour de la matière organique à la terre. En 2015, 75 % des 430 000 tonnes de boues municipales recyclées ont été épandus sur des terres agricoles et détournées de l'enfouissement (Hébert, 2012 ; RECYC-QUÉBEC, 2017a).

2.2 Recyclage des matières organiques dans le secteur des ICI

Le secteur des ICI est un grand générateur de matières organiques sur le territoire québécois. En effet, le bilan de RECYC-QUÉBEC (2017a) énonce que le secteur des ICI produit plus de 2 millions de tonnes de résidus organiques annuellement, et ce, selon un large éventail de domaine. Ces derniers sont autant de l'ordre des restaurants que des commerces alimentaires, des établissements scolaires, de l'industrie des pâtes et papiers ainsi que tout autre établissement placé légalement sous l'acronyme des ICI. Bien que la quantité de matières organiques produite soit élevée, les industries, les commerces et les institutions sont, encore aujourd'hui, peu desservis par la collecte (MDDEP, 2012a).

Au sein du secteur des ICI, en excluant le secteur agroalimentaire, on remarque que le taux de recyclage des résidus organiques connaît une baisse de 4 % entre 2012 et 2015 (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Cette baisse peut découler de différents facteurs, tels que les coûts engendrés par une collecte privée. Toutefois, lorsqu'on compare les données de compostage des différents types de résidus organiques

putrescibles, il est possible de constater qu'une hausse est observée pour la collecte des RA et des RV (tableau 2.2).

Tableau 2.2 : Résidus organiques, en tonnes humides, recyclés par compostage (inspiré de RECYC-QUÉBEC, 2017a)

	2012	2015	Écart entre 2012 et 2015	Différence entre 2012 et 2015
Résidus alimentaires et résidus verts ICI et autres résidus ICI	17 000	23 500	6 500	38 %
Résidus agroalimentaires incluant les boues	35 000	14 500	20 500	-59 %
Autres résidus organiques Résidus de bois Résidus et boues de papetières Résidus marins Tourbe	167 000	42 500	124 500	-74 %
TOTAL	219 000	80 500	138 500	-63 %

2.2.1 Résidus verts et résidus alimentaires

Tel que mentionné précédemment, à ce jour, la collecte des matières organiques au sein des ICI est plutôt marginale. Pourtant, dans certains cas, la collecte des matières organiques est bien implantée, comme c'est le cas de la MRC de Joliette, où 202 entreprises participent activement à la collecte (M. Laquerre, conversation, 25 octobre 2017). De plus, certains ICI s'équipent de composteurs, soient de façon personnelle ou en s'associant avec leur municipalité et leur MRC, afin que les employés et les utilitaires soient en mesure de valoriser leurs RA. Cette méthode est adoptée par plusieurs ICI au Québec, dont le centre de la petite enfance Bobino, situé sur le territoire de la MRC de Beauharnois-Salaberry, qui pratique le compostage domestique au sein de ses trois établissements depuis 2008, et ce, selon une initiative volontaire des cuisinières (F. Legault, conversation téléphonique, 20 septembre 2017). En plus de ces établissements, le « Guide technique pour le compostage sur site en ICI » (Fortin et Hénault-Éthier, s. d.) énonce plusieurs projets de compostage qui sont réalisés au sein des ICI. Quelques-uns de ces projets de compostage sont énoncés dans le tableau 2.3. Enfin, certaines municipalités incluent les ICI ou certains d'entre eux dans leur collecte à trois voies. C'est le cas, entre autres, de Sherbrooke, Victoriaville, Lévis, Québec (Robichaud, 2014), Joliette et Montréal.

La mise en place de nombreux projets de valorisation des résidus organiques au fil des ans (tableau 2.3) peut-elle être intimement liée à l'augmentation de 38 % du compostage des RA et des RV dans les ICI (tableau 2.2)? De fait, une linéarité doit être établie puisqu'une hausse importante du taux de compostage des matières organiques est à noter.

Tableau 2.3 : Présentation de quelques projets de compostage des matières organiques dans les ICI (inspiré de Fortin et Hénault-Éthier, s. d.)

ICI	Année de début du projet	Type de recyclage des matières organiques
Collège de Rosemont	1991	<ul style="list-style-type: none"> • Compostage sur site <ul style="list-style-type: none"> ○ Boîte de compostage
Université Concordia	2005	<ul style="list-style-type: none"> • Compostage des feuilles d'arbres en tas • Compostage sur site <ul style="list-style-type: none"> ○ Boîte de compostage et composteur industriel • Vermicompostage
Université d'Ottawa	2005	<ul style="list-style-type: none"> • Vermicompostage • Compostage sur site <ul style="list-style-type: none"> ○ Composteur bioréacteur
Université McGill	2005	<ul style="list-style-type: none"> • Envoi à des agriculteurs pour un compostage sur place • Vermicompostage
Université du Québec à Montréal	2006	<ul style="list-style-type: none"> • Compostage sur site <ul style="list-style-type: none"> ○ Bacs de compostage • Lombriculture
Métro Lussier	2007	<ul style="list-style-type: none"> • Vermicompostage • Compostage sur site <ul style="list-style-type: none"> ○ Composteur modulaire • Envoi à un site de compostage
Université de Sherbrooke	2007	<ul style="list-style-type: none"> • Envoi à un site de compostage • Compostage sur site <ul style="list-style-type: none"> ○ Composteur modulaire
Zoo de Granby	2007	<ul style="list-style-type: none"> • Vermicompostage • Envoi à des agriculteurs pour un compostage sur place
Centre de ski Le Massif	2007	<ul style="list-style-type: none"> • Compostage domestique sur site
École de technologie supérieure	2008	<ul style="list-style-type: none"> • Envoi à un site de compostage • Compostage sur site <ul style="list-style-type: none"> ○ Composteur bioréacteur
Hydro-Québec	2009	<ul style="list-style-type: none"> • Compostage sur site <ul style="list-style-type: none"> ○ Composteur modulaire

2.2.2 Secteur de l'industrie agroalimentaire

Au Québec, le secteur agroalimentaire est important, autant en nombre d'établissements qu'en quantité de résidus organiques produite. On y recense autant les « industries de fabrication de viande, de produits laitiers, de confiseries, de produits de la mer [et] les boulangeries [...] ». » (Bouffard, 2015) Malgré leur importance dans la chaîne de production, les résidus organiques putrescibles associés au secteur agroalimentaire sont soustraits au taux annuel recyclé pour le Québec. Ce secteur présente divers enjeux qui réduisent la capacité qu'ont les experts à mesurer la quantité de résidus organiques produite annuellement. De ces enjeux, notons l'épandage agricole, l'équarrissage et la production de nourriture

animale. Puisqu'il est ardu de prouver le taux de recyclage pour ce secteur, des estimations doivent être réalisées. (RECYC-QUÉBEC, 2017a)

Le tableau 2.2, qui met de l'avant la quantité de résidus organiques compostée en fonction des secteurs, démontre une diminution de 59 % du recyclage des matières organiques putrescibles produites entre 2012 et 2015. Comment expliquer qu'une baisse de la valorisation des matières organiques soit si flagrante? Selon le bilan de RECYC-QUÉBEC (2017a), cette diminution serait directement liée à une hausse des activités d'épandage.

2.2.3 Autres matières organiques

Excluant ce qui a été mentionné au préalable, plusieurs autres types de matières organiques sont produites au Québec, et ce, principalement par les ICI. De ces dernières, on recense les résidus de bois, les résidus marins, les boues de papetières ainsi que la tourbe. Il est possible de constater une importante baisse du compostage de ces matières qui peut être due à plusieurs facteurs, dont l'incinération et l'enfouissement (MDDEP, 2012a). En effet, de façon significative, il est possible de constater une baisse de 43 % du compostage des résidus de bois et une baisse de 97 % de la valorisation des boues de papetières (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Suivant cette tendance à la baisse, une diminution globale de 74 % des matières recyclées par compostage entre 2012 et 2015 est observée (tableau 2.2).

2.3 Recyclage des matières organiques dans le secteur agricole

L'épandage des matières organiques concerne principalement les boues municipales et industrielles. Ces dernières ont généré, ensemble, plus de 1,9 million de tonnes de résidus organiques putrescibles en 2015 (RECYC-QUÉBEC, 2017a). De ce total, 689 000 tonnes ont été épandues sur les terres agricoles québécoises, soit plus de 36 % du poids total. En plus faible proportion, 17 000 des 1,4 million de tonnes de RA et de RV produites par le secteur municipal en 2015 ont aussi été épandus sur les terres agricoles, ce qui représente un pourcentage équivalent à 1 % du total des matières produites (RECYC-QUÉBEC, 2017a). De plus, le secteur municipal a valorisé 16 % des RA et des RV générés en 2015, soit 239 000 de tonnes (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Une part de ce total est utilisée pour l'épandage agricole. Par contre, il est difficile de déterminer le pourcentage exact puisque l'ensemble du compost n'est pas uniquement consacré à l'épandage sur des terres agricoles.

3. MÉTHODOLOGIE

Afin de répondre à l'objectif principal et aux objectifs secondaires de cet essai, plusieurs recherches ont été nécessaires. Tout d'abord, les documents ministériels liés à la collecte municipale des matières organiques ont été lus et analysés afin de faire ressortir les éléments essentiels. Ces documents, en plus des nombreux essais de maîtrise traitant de la collecte des résidus organiques, ont permis de mettre de l'avant les critères qui facilitent l'implantation de la collecte des matières organiques dans les municipalités qui ne sont pas, à ce jour, participantes. Par la suite, nombreuses pages Internet concernant le traitement des RA et des RV ont été épluchées. Parmi ces dernières, le site Internet de RECYC-QUÉBEC représente une mine d'or d'information. Enfin, comme l'implantation de la collecte des matières organiques en porte-à-porte est d'actualité, nombreux sont les journaux locaux qui publient des articles en lien avec le bac sur rue. Cet essai a été réalisé sous la forme d'une revue de littérature, où les informations les plus pertinentes y ont été colligées.

Dans le but d'appuyer des faits et d'émettre des exemples concrets, quelques acteurs québécois ont été contactés. On recense, entre autres, les responsables du volet environnement au sein des municipalités. Ces derniers sont aptes à fournir des informations qui ne sont pas nécessairement publiées, ce qui ajoute de la rigueur à l'étude. Puis, le pouls de la collecte des matières organiques a été pris au niveau de certaines ICI afin de mettre de l'avant leur réalité et leurs enjeux.

3.1 Portée de l'étude

Le territoire québécois comporte 17 régions administratives desquelles découlent 87 MRC, 14 villes à compétences de MRC, quatre agglomérations, une communauté maritime ainsi que plusieurs territoires autochtones et non organisés (MAMOT, 2016a). Puisque la GMR, dans les territoires nordiques, présente des lacunes et puisqu'elle n'est pas uniforme pour l'ensemble du Nord-du-Québec et pour la Côte-Nord (Lessard, 2012), les territoires nordiques ne seront pas inclus dans cet essai. En effet, on retrouve plusieurs villes minières au deçà du 50^e parallèle, où les enjeux et les dynamiques diffèrent. De plus, le manque d'information et la localisation géographique des villes nordiques compliquent les possibilités de GMR (Cotnoir, 2014). Ce faisant, seules les régions situées sous le 50^e parallèle seront utilisées pour l'analyse. Ces dernières sont présentées à l'annexe 1, où elles sont identifiées selon leur division territoriale.

Les balises de la PQGMR sont établies pour la totalité des matières résiduelles générées sur le territoire québécois. La PQGMR s'adresse autant au secteur municipal qu'au secteur des ICI (MDDEP, 2011a). L'importance du secteur ICI est non négligeable due au nombre d'installations présentes au Québec et à la quantité de matières résiduelles putrescibles générées. En effet, le secteur des ICI représente « la pierre d'assise de la performance du Québec » (RECYC-QUÉBEC, 2017b), et ce, malgré le manque de données disponibles (Bouffard, 2015).

Selon les informations découlant du recensement de 2016, on retrouve sur le territoire québécois plus de 3,5 millions d'unités d'occupation (Statistique Canada, 2017). De ce total, 35 % des portes, autant le secteur résidentiel que les ICI, sont desservies par la collecte des matières organiques en date d'aujourd'hui (M. Laquerre, échange de courriel, 6 novembre 2017). Il est donc nécessaire de s'intéresser au 65 % restant afin d'atteindre l'objectif de la PQGMR, soit le bannissement des matières organiques dans les sites d'enfouissement d'ici 2020. Cet essai est donc axé sur la gestion et sur la collecte des matières organiques putrescibles dans 105 territoires du Québec et dans les ICI présents au sein de ces derniers.

3.2 Matières à l'étude

Les matières permises dans la collecte des matières organiques en porte-à-porte diffèrent de celles permises dans les contenants favorisant le compostage domestique. Dans le cas de la collecte des matières organiques en porte-à-porte incluant les RA, on accepte généralement tout type de nourriture (produits laitiers, produits carnés, poissons, fruits de mer, sauces, fruits et légumes, etc.). Les papiers et les cartons souillés de nourriture, comme les boîtes de pizza, ainsi que les papiers mouchoirs et les essuie-tout qui n'ont pas été en contact avec des contaminants, tel que des produits nettoyants, de l'huile à moteur et de la peinture sont aussi acceptés dans le bac de collecte. Dans le cas du compostage domestique, les produits animaliers et les produits laitiers, au même titre que les mauvaises herbes, ne sont pas recommandés dans les contenants de transformation des matières organiques. De façon générale, les RV de jardins sont acceptés dans les deux types de compostage, par contre dans certaines municipalités, la collecte des RV est indépendante de la collecte des matières organiques en bord de rue.

4. ÉLÉMENTS FACILITANT L'IMPLANTATION DE LA COLLECTE DES MATIÈRES PUTRESCIBLES

Ce chapitre vise à présenter les éléments techniques liés à l'implantation de la collecte des résidus organiques putrescibles. Il y est fait état des technologies éprouvées sur le territoire québécois et des avantages et inconvénients qui en découlent. Ce chapitre est essentiel pour la compréhension et la mise en application d'un bannissement des matières organiques à l'élimination d'ici 2020.

4.1 Technologies de compostage

Le compostage réside en une action biologique de la transformation des matières organiques jusqu'à l'obtention du produit fini : le compost (RECYC-QUÉBEC, s. d.a). Il s'agit, en définitive, de l'action des microorganismes qui, en ingérant les résidus organiques, les transforment et les décomposent (Ville de Montréal, s. d.). On retrouve au moins six technologies de compostage pratiquées et éprouvées au Québec. Ces dernières sont le compostage en andains, celui en piles statiques, le compostage en silos-couloirs, en enceinte, en tunnels et en conteneurs ainsi que la digestion anaérobique. Le traitement des matières organiques peut être réalisé dans un environnement oxygéné au même titre que dans un environnement absent d'oxygène.

Les technologies de compostage (annexe 2) énumérées au préalable utilisent sensiblement les mêmes procédés. Tout d'abord, les matières organiques sont acheminées par camions au site de compostage. Ces dernières peuvent subir un prétraitement avant leur insertion dans les plateformes de compostage. Le prétraitement consiste à l'ouverture des sacs de plastique compostables, au « déchiquetage des résidus de bois, à la séparation des corps étrangers [et] à l'analyse des matières » (RECYC-QUÉBEC, s. d.a). Le procédé de transformation des matières organiques varie en fonction du type de système. Dans un système en aérobie, les matières organiques sont oxygénées naturellement ou mécaniquement, ce qui accélère la digestion tandis que dans un système anaérobie, les matières ne reçoivent pas d'oxygène, ce qui préconise les réactions chimiques. Par la suite, les matières peuvent être directement distribuées aux agriculteurs afin de servir de fertilisant agricole ou elles peuvent être envoyées sur une différente plateforme afin d'entamer la phase de maturation. Enfin, le compost doit être affiné. Cette dernière étape peut être obtenue par un tamisage, une humidification et un séchage du compost puis, au final, par une analyse de la qualité du produit (RECYC-QUÉBEC, s. d.a).

Les techniques de compostage ne sont pas exclusives l'une envers l'autre ; il est possible de joindre deux de ces dernières. À titre d'exemple, les techniques de compostage en silos-couloirs, en enceinte, en tunnels, en conteneurs ainsi que la digestion anaérobique peuvent, une fois leur décomposition amorcée, être complétées par le compostage en andains ou encore en piles statiques (SOLINOV, 2006a). C'est d'ailleurs le cas du site de compostage Épursol, situé sur le territoire de la MRC Papineau, qui mixte le compostage en silos-couloirs et la maturation en andains extérieurs ainsi que du site Compo Recycle,

localisé à la MRC de Matawinie, qui pratique le compostage en tunnels et la maturation en piles statiques (RECYC-QUÉBEC, 2017b).

4.1.1 Compostage en andains

Le compostage en andains (figure 4.1) est utilisé depuis plusieurs années en Amérique du Nord. Il s'agit de la méthode la plus populaire et la plus pratiquée due à sa simplicité (Environnement Canada, 2013 ; RECYC-QUÉBEC, 2017b). Deux types de compostage en andains existent, soit le compostage en andains à retournement mécanique et le compostage en andains couverts à aération forcée (Conseil canadien du compostage, s. d.). Dans le premier cas, il s'agit de l'alignement et de la juxtaposition des matières organiques résiduelles en de longues et larges piles qui permettent la transformation de la matière organique jusqu'à atteindre la maturité du compost (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture [FAO], 2005). Dans le second cas, il s'agit d'un système hybride entre le compostage en andains à retournement mécanique et les piles statiques à aération forcée (Conseil canadien du compostage, s. d.).

Le fonctionnement du compostage en andains est simple. Les matières organiques sont déposées sur des plateformes de compostage qui ont été autorisées au préalable par un certificat d'autorisation (CA) en vertu de la LQE (Loi sur la qualité de l'environnement). Ces dernières doivent remplir les exigences exprimées dans « Les lignes directrices pour les activités de compostage », publié sous la gouvernance du MDDEP en 2012. Parmi ces dernières, on retrouve les exigences à prendre en compte pour les nouveaux sites de compostage ainsi que pour ceux existants. Dans les deux cas, les plateformes de compostage doivent être lisses et solides afin que les camions soient aptes à se déplacer sur le site sans embûches (MDDEP, 2012 b ; Environnement Canada, 2013). Les matériaux les plus fréquemment utilisés pour la création des plateformes de compostage sont le béton et l'asphalte. Obligatoirement, les plateformes doivent être étanches et légèrement inclinées afin de permettre un captage des eaux de ruissellement (SOLINOV, 2006a). De cette façon, le lixiviat ne s'infiltre pas dans le sol et cela réduit l'impact environnemental. Ensuite, les surfaces de compostage doivent être suffisamment grandes en fonction du tonnage prévu. La quantité de matières à composter varie en fonction de la clientèle (une ou plusieurs municipalités) et des saisons. C'est pourquoi les sites de compostage doivent être optimisés afin de traiter les matières en fonction des pics d'arrivage.

Les grands sites peuvent recevoir jusqu'à 100 000 tonnes de matières organiques annuellement (VEILLE, 2007). Ils nécessitent donc une grande superficie ; les plateformes de compostage doivent pouvoir accueillir des piles de résidus d'une hauteur variant entre 1,5 m et 3,5 m et d'une largeur de 3 m à 6 m avec un espacement de 1 m à 5 m entre chaque rangée de matières (Environnement Canada, 2013). La dernière étape, soit la plus importante, consiste au retournement de la matière. Ceci permet de créer le produit fini puisque les matières organiques sont transformées sous l'action de la chaleur et de l'apport en oxygène dans les andains. La machinerie utilisée pour retourner les matières organiques varie selon la

grosseur de la plateforme de compostage, mais de façon générale on retrouve les retourneurs d'andains, les retourneurs enjambeurs, les retourneurs avec convoyeur à bandes élévatrices, les chargeuses frontales, les épandeurs de fumier ainsi que les vires-andains tractés et autopropulsés (Conseil canadien du compostage, s. d. ; Environnement Canada, 2013). Ces derniers retournent les matières organiques en mouvement rotatif ce qui les dégrade. Les andains sont retournés fréquemment sur une période moyenne de six à huit mois (SOLINOV, 2008) allant même jusqu'à une année complète due au climat hivernal québécois. La transformation de la matière se termine, tel que mentionné au préalable, par une phase de maturation de quelques mois.

Le compostage en andains, lorsque fait de façon adéquate, permet de contrôler l'émission d'odeurs. Sur le territoire québécois, certaines entreprises de compostage retardent le premier retournement des matières de quelques jours, ce qui permet de laisser la matière décanter avant la première oxygénation (Conseil canadien de compostage, s. d.). Le coût d'exploitation et de traitement du compostage en andains aéré mécaniquement fait en sorte que celui-ci est plus populaire que le compostage en andains couverts à aération forcée. Le montant associé à la transformation de la matière est équivalent à 70,00 \$ la tonne pour la première technique de compostage en andains tandis qu'il varie entre 100,00 \$ et 150,00 \$ la tonne pour la seconde (Conseil canadien de compostage, s. d.). Au Québec, au total en 2017, on retrouve 37 sites de compostage, dont 29 pratiquent le compostage en andains (RECYC-QUÉBEC, 2017b).



Figure 4.1 : Compostage en andains (tirée de FAO, 2005)

4.1.2 Compostage en piles statiques aérées sans agitation mécanique

Cette technique de compostage est semblable à la précédente, à la différence près que les piles de matières ne sont pas, du moins peu, retournées ni mélangées. Échelonnées sur une période de deux à trois ans, les matières sont uniquement mélangées pour uniformiser la température (T°) à l'intérieur des andains et pour contrôler, si possible, les odeurs. Dans un premier temps, l'apport en oxygène au sein des andains est forcé, c'est-à-dire qu'il est injecté par des tuyaux perforés qui se trouvent à la base des piles de matières (figure 4.2). Afin d'améliorer la circulation d'air dans les andains, une couche de compost fini ou de copeaux de bois est déposée sur les piles de matières (figure 4.2). (Environnement

Canada, 2013) Ces agents structurants augmentent la quantité d'air présente dans les piles et, par le fait même, la T° de ces dernières. Tout au long de la transformation des matières organiques, le cœur des andains doit conserver une T° élevée puisque ces dernières se décomposent plus rapidement lorsque les températures internes dans les andains sont respectées. Lorsque la T° n'est plus suffisante autour de certaines matières, un retournement de la matière doit être effectué. Ce faisant, les zones asséchées regagnent un niveau d'humidité supérieur et la transformation des matières reprend. Comme le remaniement des matières organiques est peu fréquent dans le compostage en piles statiques, les risques d'odeurs sont plus élevés. Ces derniers découlent principalement d'une mauvaise circulation d'air dans les piles (Environnement Canada, 2013). En effet, lorsque la circulation d'air est ralentie, voire inexistante, des zones anaérobies sont créées dans les andains. Ce faisant, de fortes odeurs se développent. L'utilisation de biofiltres peut atténuer les odeurs qui découlent des piles statiques, par contre ces dernières peuvent être si importantes que cette technologie de compostage n'est pas recommandée dans les régions urbaines (Fortin et Hénault-Éthier, s. d.).

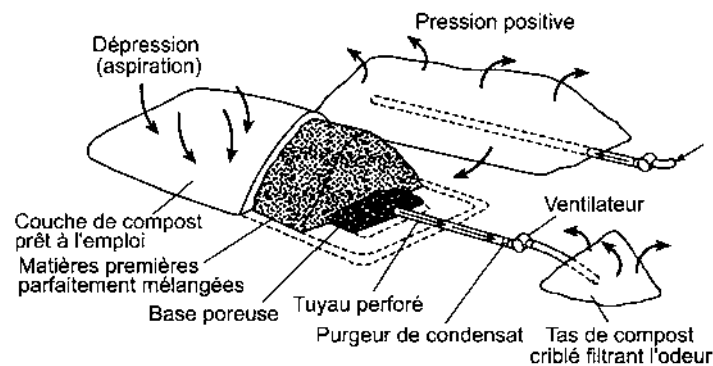


Figure 4.2 : Compostage en piles statiques aérées sans agitation mécanique (tirée de FAO, 2005)

Le fonctionnement du compostage en piles statiques est semblable à celui du compostage en andains. Les matières sont empilées en piles de formes pyramidales au même titre que le compostage en andains. Cette structure fait office de cheminée pour que les gaz s'échappent (Fortin et Hénault-Éthier, s. d.). Par contre, les dimensions des piles de matières sont supérieures à celles de la technologie précédente. Dans ce cas-ci, la hauteur maximale des andains varie entre 10 m et 15 m tandis que la largeur maximale est de 10 m et que la longueur maximale est de 80 m (Environnement Canada, 2013). Les exigences opérationnelles des sites de compostage en piles statiques sont équivalentes à celles de la technologie précédente (MDDEP, 2012a). Ce faisant, les matériaux de construction des plateformes sont équivalents à la technologie précédente, soit l'asphalte et le béton. Comme les andains sont volumineux et qu'ils sont situés à l'extérieur sans aucune protection, la quantité de lixiviat qui s'en dégage est élevée ; il s'agit, en fait, de la technique de compostage qui produit le plus de résidus. (Environnement Canada, 2013)

Au Québec, dans une optique de bannissement des matières organiques des sites d'enfouissement, ce type de compostage n'est pas recommandé. De ce fait, seulement deux sites de compostage utilisent

cette technique en 2017 (RECYC-QUÉBEC, 2017b). Le compostage en piles statiques est une technique qui, au départ, était uniquement destinée au compostage des feuilles et des branches mortes, soit des matières ayant une haute concentration en carbone. Cette méthode de compostage n'est pas adéquatement adaptée au traitement des matières qui ont de faibles ratios de carbone : azote (C/N) (Environnement Canada, 2013). Un faible ratio C/N s'obtient lorsque la part azotée (résidus verts) est élevée par rapport à la part carbonée (résidus bruns). Les résidus verts comprennent les RA au même titre que les résidus de jardins alors que les résidus bruns comprennent les feuilles mortes, les branches, la paille, le papier et le carton ainsi que les boues municipales.

4.1.3 Compostage en piles statiques aérées recouvertes

Cette technologie de compostage est semblable à la précédente, en ce sens que le compostage en piles statiques aérées recouvertes est basé sur une aération forcée de la matière. Ce type de compostage demande un mélange préalable des matières donc la période de temps associée à la phase de compostage est réduite. Le compostage recouvert est réalisé dans un environnement extérieur où les piles de matières sont placées dans une enceinte de béton, sous une toile (figure 4.3) ou encore dans des sacs de plastique. (SOLINOV, 2006a)



Figure 4.3 : Compostage en piles statiques aérées recouvertes (tirée de SOLINOV, 2008)

Cette technologie de compostage est réalisée sur une plateforme de compostage, au même titre que le compostage en andains et le compostage en piles statiques aérées sans agitation mécanique. Par contre, le recouvrement des matières sous des structures imperméables (toits, toiles ou sacs) permet de restreindre la quantité d'eau qui infiltre les matières organiques, contrôle le degré d'humidité du produit et, par le fait même, limite les odeurs qui émanent des piles. (SOLINOV, 2008) Bien que la phase de compostage soit réalisée en circuit fermé, la phase de maturation se fait à aire ouverte ; ce faisant, cette technique de compostage est classée sous la bannière « semi-fermée ».

4.1.4 Compostage en silos-couloirs

La technologie de compostage en silos-couloirs (figure 4.4) est normalement réalisée en bâtiment ; elle est donc classée sous la bannière du système fermé. Ce faisant, l'apport d'air dans les matières est mécanisé. En effet, l'air intégré aux matières organiques est fourni par un système de tuyaux perforés situés sous un plancher d'aération ventilé. La forte aération des matières permet de réduire les risques d'odeur occasionnés par la décomposition des matières organiques. (SOLINOV, 2006a)

Ce type de compostage est simple. Les matières organiques résiduelles sont déposées par des convoyeurs dans des couloirs en béton (figure 4.4) d'une hauteur allant de 1 à 3 m, d'une largeur variant entre 2 et 4 m et d'une longueur minimale de 25 m. Les matières sont ajoutées aux couloirs de façon continue ; elles entrent d'un côté du couloir et sortent de l'autre côté à la même fréquence. Elles sont retournées de façon périodique selon la même tactique que pour le compostage en andains, quoique plus fréquemment. Le retournement des matières s'effectue par de la machinerie lourde présente sur les murets de béton qui avance de l'entrée des couloirs vers la sortie (figure 4.4). Ce faisant, les matières sont entraînées à sa suite. De cette façon, la phase de compostage des matières est réduite : elle varie entre 14 et 28 jours. Comparativement au compostage en andains, la superficie nécessaire pour le traitement des matières organiques en silos-couloirs est moindre. Afin de limiter l'empreinte environnementale de cette technologie de compostage, les gaz émis par le compostage en silos-couloirs sont captés par des biofiltres qui traitent l'air du bâtiment. (SOLINOV, 2006a)



Figure 4.4 : Compostage en silos-couloirs réalisé en bâtiment fermé (tirée de SOLINOV, 2008)

À ce jour, le compostage en silos-couloirs est éprouvé pour plusieurs catégories de matières organiques, dont les résidus municipaux, les boues municipales, les résidus agricoles, tels que le fumier, et les résidus provenant des ICI.

4.1.5 Compostage en enceinte

Cette technologie de compostage est sensiblement équivalente à la précédente. Les matières organiques sont déposées, en système fermé, entre de larges murs de béton qui, comparativement au compostage en silos-couloirs, sont moins hauts (maximum 2,2 m). Les matières, au même titre que le compostage en silos-couloirs, sont aérées et retournées mécaniquement. Par contre, cette technologie est utilisée pour le traitement de très grandes quantités de matières organiques. Ainsi, la superficie des enceintes laisse présager que le traitement à grande échelle est privilégié. (SOLINOV, 2006a) Cette technologie de compostage est plus effective lorsqu'un prétraitement des matières est réalisé.

Comparativement au compostage en silos-couloirs, le temps de transformation des matières est augmenté pour le compostage en enceinte. En effet, la durée de traitement des matières organiques est corrélée avec la quantité de matières qui pénètre dans l'enceinte. Puisqu'il y a une plus grande quantité de matières organiques traitée dans cette technologie (plus de 10 000 tonnes par hectares), la durée du traitement se voit accrue (RECYC-QUÉBEC, s. d.a). De plus, le traitement en enceinte émet de fortes odeurs et, au même titre que le compostage en piles statiques, cette technique n'est pas recommandée dans les zones urbaines. Par contre, les coûts associés au traitement des matières organiques sont relativement faibles. (SOLINOV, 2006a)

4.1.6 Compostage en tunnels fixes et en conteneurs mobiles

Ces techniques sont parmi les plus sophistiquées. Les camions apportent et déversent les matières organiques (10 000 tonnes annuellement) dans des tunnels ou dans des conteneurs (figure 4.5). La transformation des matières est réalisée simultanément dans plusieurs modules en système fermé (RECYC-QUÉBEC, s. d.a ; SOLINOV, 2006a). Chaque unité de compostage comprend un système d'aération forcé qui régule, d'une part, l'entrée et la circulation d'air et, d'autre part, qui contrôle l'émission d'odeurs. En effet, l'entrée mécanique d'air, au même titre que le compostage en piles statiques, aère les matières tout au long de la phase de compostage, réduisant à néant les zones anaérobies. De plus, la décomposition des matières organiques, en milieu fermé, émet des odeurs et des gaz qui sont nocifs pour la santé et pour l'environnement. Ce faisant, la présence de biofiltres est essentielle (REYC-Québec, s. d.a ; SOLINOV, 2006a).



Figure 4.5 : Compostage en tunnels fixes et en conteneurs mobiles (tirée de SOLINOV, 2008)

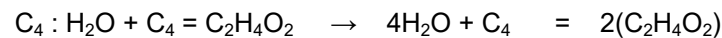
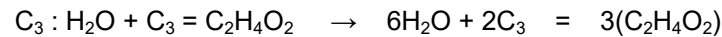
Dans ces technologies, la phase de compostage varie entre deux et trois semaines (RECYC-QUÉBEC, s. d.a). Puisqu'il n'y a pas de retournement des matières au sein de ces procédés, elles doivent non seulement être prétraitées, mais elles doivent aussi subir une longue phase de maturation. Ce faisant, les coûts associés sont revus à la hausse (SOLINOV, 2006a).

4.1.7 Digestion en milieu anaérobie

La technologie de digestion en anaérobie est produite dans un système fermé, où la principale caractéristique est l'absence d'oxygène dans la phase de transformation des matières organiques. En fait, la digestion anaérobie, aussi appelée la biométhanisation, est un procédé de transformation biologique des matières organiques sous l'action des microorganismes dans un système privé d'oxygène (VEILLE, 2007 ; SOLINOV, 2008). Cette technologie, parfaitement implantée dans le monde bien que peu pratiquée dans la province québécoise, est utilisée avant tout pour la digestion des lisiers de porcs et pour les boues municipales provenant des usines de traitement des eaux usées. À titre d'exemple, les municipalités de Châteauguay, de Vaudreuil-Dorion, de Repentigny, de Gatineau et de Rosemère-Lorraine possèdent des digesteurs anaérobiques dans leur station d'épuration. (RECYC-QUÉBEC, s. d.b) À ce jour, le nombre d'usines de biométhanisation qui transforment les matières organiques putrescibles est limité. On n'en retrouve que quatre (RECYC-QUÉBEC, 2017b).

Quatre étapes encadrent la digestion anaérobie, soit l'hydrolyse, l'acidogénèse, l'acétogénèse et la méthanogénèse (figure 4.6) (SOLINOV, 2008). La première étape, suivant l'arrivée de la matière organique dans les bioréacteurs, correspond à l'ajout d'eau aux matières organiques. Les molécules d'eau (H_2O) agissent à titre de solvant universel lorsqu'elles entrent en contact avec les matières (Olivier, 2015). En effet, elles transforment les matières par une réaction chimique intéressante ; les molécules H_2O se dissocient afin de créer de nouvelles liaisons avec les composés chimiques des matières organiques présentes dans le réacteur (Office québécois de la langue française [OQLF], 2002). Ce faisant, les liens ioniques des matières organiques sont fragmentés et la transformation est entamée.

Pour sa part, l'acidogénèse, aussi appelé « fermentation », débute avec l'activité microbienne qui absorbe les matières organiques puis libère du gaz carbonique (CO₂) lors de la digestion (figure 4.6). De plus, l'acidogénèse émet des composés organiques volatils (COVs) en milieu fermé, soit un gaz très réactif. Le fractionnement des composés chimiques, dans les bioréacteurs, entraîne un dégagement des COVs sous forme d'acide carbonique (C₃ et C₄) (Commission des communautés européennes, 1984a), ce qui confirme la présence de chimie organique. Puis, les molécules H₂O se lient avec les composés carbonés (CO₂, C₃ et C₄), ce qui crée de l'acide acétique sous les réactions chimiques suivantes :



L'acide acétique est donc, par définition, un composé d'acide organique obtenu suite à l'oxydation des molécules carbonatées. Durant cette troisième étape, les réactions chimiques fractionnent les molécules en oxygène, faisant en sorte que la dégradation des matières est continue. Enfin, la méthanogénèse, soit la dernière étape de transformation des matières organiques, consiste en la formation, par réaction chimique, de molécules H₂O et de méthane (CH₄) (Commission des communautés européennes, 1984b). La décomposition biologique des matières en milieu anaérobie génère donc deux produits, soit le digestat et le biogaz.

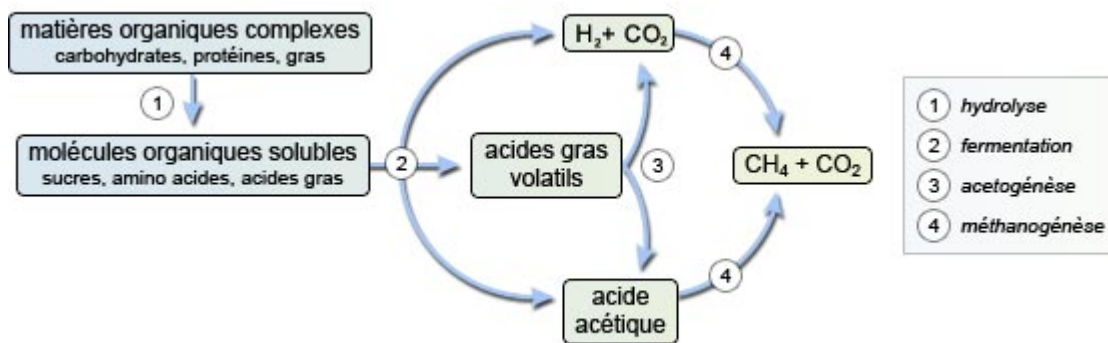


Figure 4.6 : Représentation graphique de la digestion anaérobie (tirée de Bio-Terre Systems Inc., 2018)

Ces produits peuvent tous deux servir de revenu additionnel. Tout d'abord, le digestat peut être vendu à des fermiers afin d'agir comme fertilisant agricole. Puis, il peut être envoyé dans une aire de maturation afin de compléter sa transformation et, par la suite, le digestat peut être offert aux citoyens et aux municipalités sous forme de compost. (RECYC-QUÉBEC, s. d.b ; SOLINOV, 2008) Pour sa part, le biogaz produit découle des émissions de CO₂ et de CH₄ captés lors de la dernière phase de transformation des matières organiques. Il peut être vendu à des compagnies énergétiques telles que Gaz Métro qui

redistribue le biométhane dans le réseau gazier québécois (Gaz Métro, 2016). Ceci optimise l'utilisation d'énergie renouvelable au cœur de la province.

D'un point de vue technique, la biométhanisation est plus complexe que les technologies mentionnées précédemment. En effet, comme elle est réalisée dans un environnement clos, habituellement dans un bioréacteur, il est essentiel que la structure de compostage comprenne au moins quatre établissements. Tout d'abord, les matières organiques entrantes sont réceptionnées dans un bâtiment au sein duquel elles seront hydrolysées. Par la suite, les matières sont acheminées dans un second bâtiment, où elles seront digérées et transformées selon les réactions chimiques mentionnées précédemment. Puis, une aire doit être prévue pour l'entreposage du digestat et une autre pour le captage du biogaz. Enfin, dans certains cas, une zone de maturation du digestat peut être présente sur le site de l'usine de biométhanisation, mais cette étape est accessoire.

4.2 Technologies in situ

La collecte de porte en porte n'est pas le seul moyen utilisé et privilégié pour récupérer et valoriser les matières organiques. De façon générale, tous les Québécois sont aptes à pratiquer le compostage (Ville de Montréal, s. d.). Les résidences unifamiliales, les multilogements et même les ICI peuvent utiliser plusieurs technologies in situ de compostage, soit l'herbicyclage, le compostage domestique et communautaire ainsi que le vermicompostage, pour réduire leur empreinte environnementale. Cette section s'attarde à ces techniques qui permettent de réduire l'envoi des matières organiques dans les sites d'enfouissement.

4.2.1 Herbicyclage

L'herbicyclage consiste en l'action de laisser l'herbe coupée sur le sol après la tonte (Blackburn Lefebvre, 2010 ; Lachance, 2011). Cette pratique est essentielle dans la lignée des 3RV-E puisqu'elle permet de réduire à la source la part de matières organiques qui doit être gérée (MDDEP, 2011a). En effet, en laissant les rognures de gazon sur le sol, on réduit l'envoi des RV dans les plateformes de compostage et, par le fait même, on réduit le temps nécessaire à l'ensachage des résidus (Blackburn Lefebvre, 2010). De plus, en compostant les RV à même le sol, les émissions de GES liées au transport, à l'enfouissement et au traitement des matières organiques sont éliminées.

Les bienfaits de l'herbicyclage sont nombreux. On recense, tout d'abord, un apport nutritif au sol par les rognures de gazon laissées sur place. Ces dernières, lorsqu'elles se décomposent, pénètrent la pelouse et apportent de l'azote au sol, ce qui le rend plus robuste. De cette façon, il n'est plus nécessaire d'utiliser de l'engrais sur les terrains puisque les rognures de gazon œuvrent de la même façon. De plus, lorsque laissées à même le sol, ces dernières permettent de conserver l'humidité du sol. Ce faisant, les chances de survie face aux sécheresses et aux maladies sont accrues. (Lachance, 2011)

Au Québec, selon le bilan de GMR de RECYC-QUÉBEC (2017a), seulement 24 % des Québécois pratiquent l'herbicyclage. Considérant qu'il s'agit d'un aspect important du compostage des matières organiques, l'herbicyclage devrait être pratiqué par tous les Québécois (Environnement Canada, 2013). Afin d'inciter les Québécois à participer à cette pratique, des campagnes d'information, de sensibilisation et d'éducation (ISÉ) doivent être réalisées (Lachance, 2011). En 2018, par contre, l'herbicyclage doit être obligatoire. C'est entre autres le cas des municipalités de Québec, de Mirabel et de Rimouski (Lachance, 2011 ; MDDEP, 2012a). À titre incitatif, depuis 2011, le coordonnateur en environnement et l'inspecteur des travaux publics de la municipalité de Rimouski administrent des amendes aux contrevenants en vertu du règlement 605-2011 (*Règlement concernant l'herbicyclage*).

4.2.2 Compostage domestique et communautaire

Le compostage domestique et communautaire est une technique utilisée depuis de nombreuses années au Québec. Les matières acceptées dans ces composteurs excluent les produits et les sous-produits animaux, les huiles et les graisses, les mauvaises herbes, les plantes contaminées ainsi que les mouchoirs (Ville de Montréal, s. d.). La présence de viande ou de produits laitiers, dans un composteur domestique, peut entraîner la formation d'odeurs, la prolifération d'asticots et attirer les rongeurs et la vermine (Ville de Montréal, s. d.).



Figure 4.7 : Modèle de composteurs domestiques et communautaires en bois et en métal (tirée de Consoglobe, 2017, 30 mars)

Le compostage domestique et communautaire est facilement réalisable pourvu que les règles de base soient respectées. Tout d'abord, il faut s'assurer que les matières présentes dans le composteur sont équilibrées. En tout temps, la quantité de résidus bruns doit être deux fois supérieure à la quantité de résidus verts. Ce faisant, le taux C/N est optimal (Ville de Montréal, s. d. ; Environnement Canada, 2013). En second lieu, les matières organiques résiduelles doivent être oxygénées et retournées fréquemment afin d'augmenter la décomposition de ces dernières (Demers, 2011). Au même titre que la collecte de porte en porte, le compostage domestique et communautaire peut s'effectuer tout au long de l'année. Les

matières déposées dans le composteur en hiver recommencent leur décomposition dès l'arrivée du printemps et des températures clémentes.

Parfois, les citoyens pratiquent le compostage domestique sans même le savoir en accumulant, en piles, des matières organiques sur le sol, mais, de façon générale, les Québécois se dotent de composteurs. Ces derniers peuvent être en plastique, en bois ou en pierre. Le compostage en bac (figure 4.7) reste la technique la plus utilisée au Québec. Nombreuses sont les MRC et les municipalités qui offrent des programmes de compostage à leurs résidents, telles que la MRC de Charlevoix, la MRC de Memphrémagog et la ville de Thetford Mines (MRC de Charlevoix, s. d. ; MRC de Memphrémagog, 2017 ; Ville de Thetford Mines, 2017). Ces programmes concernent l'acquisition de composteur à tarifs réduits dans le but d'avoir un produit utilisable chez soi. Dans un bac composteur, la transformation des matières prend de 6 à 18 mois.

Les composteurs rotatifs, pour leur part, sont moins populaires. Ces derniers ont un coût supérieur qui décourage la population lors de l'achat. Le fonctionnement de ce type de composteur domestique est simple. À la base, il s'agit d'un contenant cylindrique perforé qui est activé grâce au mouvement rotatif d'une poignée. Les matières sont ajoutées par une porte puis elles sont mélangées par l'action de l'homme. La décomposition est accélérée par le mouvement rotatif du composteur et par l'entrée d'air constante dans le composteur. Il est ainsi possible d'obtenir un produit fini en moins de deux mois comparativement au compostage en bac. (Thibault, 2015, 10 avril) Ce type de composteur n'est toutefois pas recommandé pour les grandes surfaces de compostage.

4.2.3 Vermicompostage

Le vermicompostage, ou lombricompostage, réside en la transformation des matières organiques putrescibles en compost par l'action des vers de terre (Morin, 2001 ; Bernard, 2006). Pour ce type de compostage, l'espèce *Eisenia foetida* est favorisée. En effet, il s'agit d'une espèce gourmande qui engloutit, chaque jour, une quantité de matières organiques équivalente à la moitié de son poids. Dans un environnement fermé, ces vers rouges se nourrissent de matières organiques exclusivement végétales, excluant les végétaux infectés et envahissants, et produisent un compost de qualité (Bernard, 2006). Afin d'obtenir un bon produit final, les matières doivent être coupées en petits morceaux puis déposées dans la compostière une à trois fois par semaine (Bernard, 2006).

Comme les vers ne résistent pas aux températures froides, le vermicompostage doit être réalisé à l'intérieur des bâtiments. Les bacs utilisés pour cette technologie de compostage peuvent varier entre les vivariums, les aquariums et les simples bacs de rangement. Il s'agit donc d'une technique idéale pour les Québécois qui n'ont pas d'espace extérieur pour pratiquer le compostage ou qui ne sont pas encore desservis par la collecte à trois voies (Morin, 2011). En clair, les contenants utilisés doivent être opaques, peu profonds et percés afin de faciliter le drainage et l'aération. À l'intérieur de ces derniers, on doit y

trouver une litière qui abrite les vers ainsi qu'une membrane géotextile qui empêche la fuite de ces derniers. Enfin, un contenant qui sert à la récupération des liquides doit être placé sous la compostière afin de capter le lixiviat. (Morin, 2001 ; Bernard, 2006)

Un des aspects positifs du vermicompostage est l'absence d'odeurs. En fait, si des odeurs émanent de la compostière, il est probable que la litière, faite de sable ou de papier journal déchiqueté, soit surchargée. Il est aussi probable que la quantité de nourriture présente dans la vermicompostière soit trop élevée. De plus, cette technologie in situ permet d'obtenir un compost de qualité en une courte période de temps. En effet, grâce à l'action des vers de terre et des microorganismes, le compost est prêt à être utilisé à l'intérieur de six mois.

4.3 Type de collecte

Plusieurs types de collecte existent lorsqu'il est question des matières organiques. On retrouve la collecte par bacs, soit la plus fréquente à ce jour sur le territoire québécois, la collecte par sacs de couleur, une technologie peu éprouvée au Québec, la co-collecte des matières résiduelles, le tricompostage ainsi que la collecte par apport volontaire. Ces dernières seront décortiquées dans cette section afin de mettre de l'avant leurs points forts et leurs points à améliorer. En ce qui concerne la collecte des RV, elle peut se faire en même temps que la collecte des matières organiques en porte-à-porte, mais il peut aussi s'agir d'une tout autre collecte puisque l'espace disponible dans les contenants de collecte est parfois limité. Afin de faire un résumé, l'annexe 3 présente les avantages et les inconvénients de chaque technique, et ce, de façon concise.

4.3.1 Collecte par bacs

L'utilisation d'un bac dédié à la collecte des matières organiques est la méthode privilégiée au Québec. Plusieurs types de bacs sont disponibles pour la collecte des matières organiques. De façon générale, on privilégie les bacs de 45, 80, 120, 240 et 360 L. Une distinction est à noter entre les différentes tailles de bacs. Les bacs de 45 et 80 L sont des bacs de petite taille qui sont généralement collectés manuellement comparativement aux bacs de 120, 240 et 360 L qui peuvent être collectés mécaniquement (Environnement Canada, 2013). De plus, parfois les matières organiques sont collectées par des conteneurs à chargement avant et par des bacs semi-enfouis (Environnement Canada, 2013).

La gestion des matières organiques putrescibles résiduelles, par une collecte en porte-à-porte, est tenue par les municipalités. Bien qu'elles ne soient en aucun cas obligées d'offrir un équipement de collecte à ses résidents, certaines municipalités fournissent les bacs. En agissant de cette façon, les municipalités sont assurées de conserver les bacs au sein de leurs limites territoriales puisque le bac appartient à la municipalité et non aux résidents. Ces derniers peuvent l'utiliser, mais le contenant doit rester associé au numéro de porte, au même titre que les contenants de recyclage. S'il advient un déménagement, le bac

doit donc être laissé sur place pour les prochains occupants. Le choix du volume des bacs est basé sur plusieurs critères (Guimont, 2010 ; Environnement Canada, 2013 ; RECYC-QUÉBEC, 2016) :

- l'opinion citoyenne basée sur leurs préférences ;
- le type de matières collectées ;
- les projets-pilotes relatifs aux programmes de collecte réalisés sur le territoire et comparés avec diverses municipalités qui possèdent la même structure municipale ;
- le taux de production des matières organiques résiduelles ;
- la fréquence de collecte des bacs.

Les bacs de rues d'un volume de 45 L sont privilégiés au niveau des résidences plutôt que dans les ICI. Ils sont principalement utilisés dans les collectes dédiées uniquement aux RA. En effet, leur faible volume ne permet pas de récupérer une grande quantité de matières organiques à la fois. En contrepartie, la grosseur du bac peut le rendre attrayant pour les petites familles. Dû à son faible volume, il peut être utilisé comme bac de cuisine dans les logements (RECYC-QUÉBEC, 2016). De plus, les bacs de 45 L ne nécessitent pas une grande place de rangement ; ils sont pratiques pour les petits balcons et peuvent l'être pour les multilogements. À cet égard, Longueuil, appuyé par Nature-Action Québec (NAQ), a mis sur pied un projet-pilote de collecte des matières organiques dans trois secteurs de son agglomération. Au total, depuis septembre 2017, plus de 3 000 portes sont desservies par des bacs de 45 L. De ces 3 000 portes, on retrouve uniquement le secteur résidentiel, de l'unifamilial aux multilogements de moins de huit logements. (Ville de Longueuil, 2017)

Pour leur part, les bacs de 80, 120, 240 et 360 L sont plus fréquemment utilisés dans les municipalités québécoises qui participent à la collecte des résidus organiques. Ces derniers permettent d'entreposer les matières organiques putrescibles à l'extérieur des bâtiments.

La grosseur des bacs varie d'une municipalité à l'autre. Par endroits, un bac de 80 L est livré à chaque porte de quatre logements et moins, un bac de 240 L est livré à tous les multilogements de cinq portes et deux bacs de 240 L sont livrés aux multilogements de six à huit logements. Par la suite, les citoyens sont libres de changer la taille de leur bac pour un volume différent. C'est entre autres le cas des arrondissements Saint-Laurent et Pierrefonds-Roxboro situés sur l'île de Montréal. Pour sa part, la ville de Drummondville a distribué des bacs roulants de 240 L et de 360 L à toutes ses portes (M-E. Vadnais, conversation téléphonique, 25 octobre 2017). Le choix de la grosseur des bacs varie en fonction de la fréquence de la collecte. Dans le premier cas exposé, les matières organiques sont collectées chaque semaine, été comme hiver, alors que dans le second cas, elles sont collectées chaque semaine pendant les saisons chaudes et bimensuellement lors des saisons froides (Ville de Drummondville, 2017).

Dans les ICI, deux types de bacs sont priorisés, soit les contenants de 240 et de 360 L ainsi que les conteneurs à chargement avant (Lavergne, 2014). Au sein de la ville de Drummondville, à titre d'exemple,

les écoles, les centres de la petite enfance et les garderies ainsi que les centres communautaires sont desservis par les bacs de 240 et 360 L depuis l'implantation de la collecte en porte-à-porte en 2011 (M-E. Vadnais, conversation téléphonique, 25 octobre 2017). Toutefois, le reste du secteur des ICI n'est pas inclus dans la collecte en porte-à-porte. Ce faisant, entre mai 2016 et janvier 2017, le Service du développement durable et de l'environnement de la ville de Drummondville a sélectionné une dizaine d'ICI pour participer au projet-pilote de compostage de la ville. Aujourd'hui, en 2017, ces dix établissements poursuivent la valorisation de leurs matières organiques grâce à des conteneurs à chargement avant. (M-E. Vadnais, conversation téléphonique, 25 octobre 2017)

En contrepartie, les bacs de collecte peuvent nécessiter un entretien particulier pour diminuer les nuisances. Tout d'abord, avant d'être déposées dans le bac, les matières peuvent être enrobées dans du papier journal afin d'éviter la prolifération des odeurs, des mouches et des asticots. De plus, il est intéressant de placer des mouchoirs, des essuie-tout et des résidus de papier dans le bac afin que le lixiviat des matières organiques soit absorbé. Enfin, un sac de papier ou une boîte de carton peut être déposé dans le bac afin d'accueillir les matières. Ce faisant, le bac n'a pas besoin d'être nettoyé après chaque collecte. Ceci relève une difficulté supplémentaire : les bacs de 240 et 360 L peuvent être plus difficiles à nettoyer à cause de leur profondeur (RECYC-QUÉBEC, 2016). En terminant, les bacs de 120, 240 et 360 L peuvent être lourds à transporter et à manœuvrer en hiver. Pour pallier cette problématique, il est important de placer le bac en bordure de rue chaque semaine, qu'il soit plein ou pas.

Afin de faciliter la vie des citoyens, certaines villes proposent un camion-laveur de bacs qui passe une dizaine de fois par année afin de laver les bacs. Selon la ville de Victoriaville, « les opérations de lavage visent à encourager la population à choisir le compostage au détriment de l'enfouissement pour disposer de ses déchets de table. » (Ville de Victoriaville, s. d.) Comme la propreté des bacs représente un facteur limitant à la participation citoyenne, cette pratique peut représenter un tournant pour le bannissement des matières organiques dans les sites d'enfouissement. Cette technologie, instaurée depuis de nombreuses années en Europe, utilise de l'eau non potable filtrée par le camion-laveur pour rincer les bacs puis récolte les résidus afin de ne pas contaminer les réseaux d'égout municipaux (Moreault, 2009, 20 août ; Ville de Victoriaville, s. d.).

Les conteneurs à chargement avant et les conteneurs semi-enfouis sont intéressants pour les multilogements, pour les appartements ainsi que pour les ICI (RECYC-QUÉBEC, 2016 ; Service Matrec, 2017). Ils peuvent accueillir une quantité de matières organiques supérieure aux bacs sur rue. Tout d'abord, les conteneurs à chargement sont recommandés pour les espaces limités. Par contre, ils doivent être collectés fréquemment puisque ces conteneurs ne sont pas spécialement adaptés à la collecte des matières organiques. Des odeurs peuvent émerger de ce type de conteneur ; il est donc recommandé de placer ces derniers dans un endroit délimité. L'accès sera ainsi facilité en hiver et l'impact visuel sera diminué (RECYC-QUÉBEC, 2016). Les conteneurs semi-enfouis, pour leur part, sont ingénieux. Puisqu'ils

sont partiellement insérés sous terre, les matières organiques résiduelles sont conservées à des conditions optimales, c'est-à-dire une température fraîche en été et clémentine en hiver (les contenants Durabac Inc., 2017). Ce faisant, la fréquence de collecte peut être prolongée et les risques de nuisances olfactives sont réduits (RECYC-QUÉBEC, 2016). Les conteneurs sont sécuritaires ; tous les utilisateurs peuvent y déposer leurs matières organiques, et ce, toute l'année (CDL Environnement, 2014). Dans les multilogements, les conteneurs semi-enfouis représentent une solution intéressante (Longpré, 2015). En effet, les conteneurs remplacent les bacs, ce qui désengorge les trottoirs et les entrées de garage lors du jour de collecte. De plus, ces conteneurs sont sécuritaires et accessibles autant en été qu'en hiver dû à la méthode de collecte en hauteur (CDL Environnement, 2014). Par contre, puisque les conteneurs sont vidés par un camion-grue, il est certain que des coûts supplémentaires sont à prévoir (RECYC-QUÉBEC, 2016).

4.3.2 Collecte par sacs de couleur

La collecte par sacs de couleur est encore peu connue au Québec. Pourtant, elle est pratiquée dans de nombreuses régions européennes, dont la Belgique, la France et la Suède (Durieu et Ruelle, 2015, 12 mars ; Chaput, 2015). Elle est avantageuse puisqu'elle peut être utilisée pour la totalité des matières résiduelles générées. Effectivement, chaque type de matières (papier, carton, plastique, métal, résidu organique, résidu ultime) doit être classé dans un sac de plastique de couleur différente. À titre d'exemple (figure 4.8), Bruxelles, ville Belge, utilise des sacs bleus pour les matériaux plastiques, les contenants de type Tetrapak et les métaux, des sacs blancs pour les résidus ultimes, des sacs verts pour les RV, des sacs jaunes pour les papiers et les cartons et des sacs oranges pour les résidus organiques (Rossel & cie, 2015, 6 mars). L'utilisation de plusieurs sacs de couleur permet d'éliminer les coûts associés à l'obtention de bacs de rue. En effet, un seul contenant de collecte est nécessaire puisque tous les sacs sont déposés dans le même bac le jour de leur collecte respective (Chaput, 2015). Ce faisant, il n'y a pas de troisième voie lors de la collecte des matières résiduelles.



Figure 4.8 : Sacs de couleur utilisés pendant la collecte des matières résiduelles à Bruxelles, en Belgique (tirée de Bruxelles-propreté, 2017)

L'implantation d'un tel système de collecte, au Québec, possède un petit bémol. Les citoyens possèdent déjà des bacs pour les matières recyclables et pour les résidus ultimes. Ce faisant, il est nécessaire de faire une grande campagne d'ISÉ pour changer les mentalités des Québécois, tâche difficile en soi. Un autre aspect rend ce type de collecte difficile, soit l'obligation, pour les citoyens, d'acheter des sacs de couleur. Bien qu'au Québec, seulement trois sacs de couleur sont nécessaires (matières recyclables, résidus organiques putrescibles, résidus ultimes), les coûts liés à l'acquisition de sacs peuvent en décourager plus d'un. En effet, le coût des sacs, soit 0,25 \$ l'unité, multiplié au nombre de sacs nécessaire pour une année, soit 52 de chaque couleur en raison d'une collecte hebdomadaire, fait en sorte que les Québécois doivent déboursier 39,00 \$ par année pour l'acquisition des sacs de couleur (M. Laquerre, échange de courriel, 6 novembre 2017). Ce coût est faible, direz-vous, mais considérant que le coût d'obtention d'un bac de collecte pour les matières organiques est de 65,00 \$ par porte, ce dernier est, à long terme, plus rentable. En effet, les bacs ne sont payés qu'une seule fois, à l'implantation, et les citoyens n'ont ainsi pas l'impression d'acheter pour jeter, comme ce peut être le cas pour les sacs de couleur.

Afin d'inciter les citoyens à participer à la collecte par sacs de couleur, les municipalités peuvent fournir les sacs lors de l'implantation, et ce, pour l'équivalent d'une année. De cette façon, les citoyens peuvent s'habituer tranquillement au nouveau mode de collecte. De plus, si les sacs de couleur sont fournis par la municipalité, cela peut encourager les citoyens à déboursier pour les sacs l'année suivante, surtout sachant que ce type de sac est subventionné par le PTMOBC. Ces mesures, ajoutées à l'ISÉ, peuvent faire en sorte que ce type de collecte soit un succès au niveau municipal.

Par contre, ce type de collecte est peu efficient dans les ICI. En effet, les ICI génèrent en général de grandes quantités de matières résiduelles qui peuvent être difficiles à gérer dans une collecte en sacs de couleur. Un exemple parfait concerne les écoles. Ces dernières produisent chaque jour beaucoup de matières recyclables et de matières organiques, rendant la collecte par sacs de couleurs pratiquement impossible. De plus, nombreux sont les établissements scolaires qui possèdent des conteneurs à chargement avant ou même semi-enfoui.

Enfin, dans l'état actuel de la GMR du Québec, la collecte par sacs de couleur peut être réalisée uniquement pour les matières organiques, ce qui coûterait 13,00 \$ par année aux citoyens. Afin que la collecte soit efficace, les sacs de résidus organiques doivent être déposés dans les contenants de résidus ultimes, de matières recyclables ou de RV. Ce faisant, on entre dans un mélange de deux types de collecte, soit la collecte par sacs de couleur et la co-collecte.

4.3.3 Co-collecte

Ce type de collecte possède ses avantages et ses inconvénients. Tout d'abord, la co-collecte est caractérisée par l'utilisation d'un camion bicompartimenté (Chaput, 2015). Ce faisant, deux types de

matières sont collectés simultanément (figure 4.9). La ville de Gatineau, par exemple, a pratiqué ce type de collecte pendant cinq ans, soit de 2011 à 2016 (Boursier, 2016, 31 août). Leur façon de procéder était équivalente à la troisième combinaison démontrée dans la figure 4.9 (SOLINOV, 2006a). En pratiquant ce type de collecte, le passage annuel des camions est limité, et ce, au même titre que l'espace disponible dans la benne des camions.

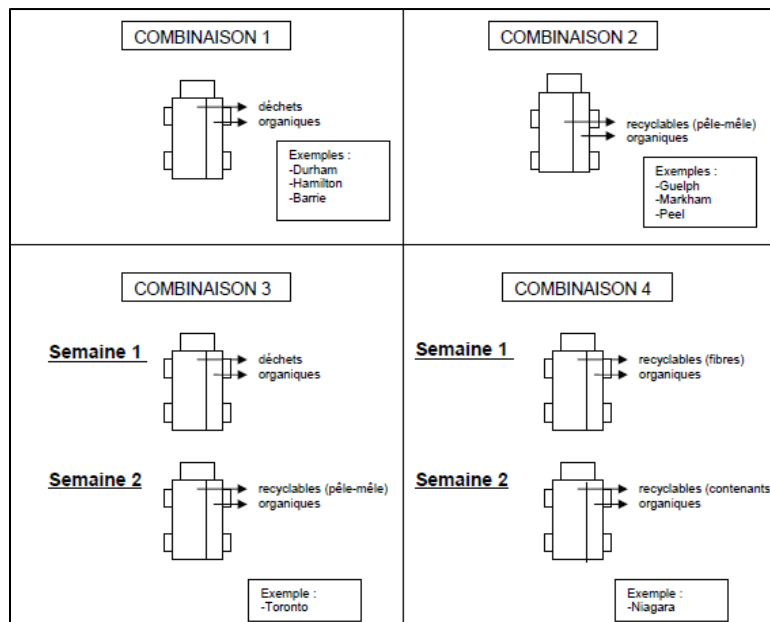


Figure 4.9 : Différentes combinaisons disponibles lors d'une co-collecte (tirée de SOLINOV, 2006a)

La co-collecte des matières résiduelles fait en sorte que 52 passages sont effectués pour la collecte des matières organiques, 26 passages pour les matières recyclables et 26 passages pour les résidus ultimes. Les deux dernières collectes se font en alternance, ce qui rend le procédé optimal et économique (Desjardins et Forcier, 2007 ; Chaput, 2015). En effet, avec ce type de collecte, excluant les collectes de RV, on dénombre 52 collectes de moins que lors d'une collecte hebdomadaire à trois voies. Ce faisant, les coûts de collecte s'élèvent à 104,00 \$ par unité d'occupation, soit 22,00 \$ de moins qu'une collecte à trois voies hebdomadaire (Desjardins et Forcier, 2007). Elle permet donc à la municipalité de sauver des coûts annuels.

Bien qu'efficace, la co-collecte n'est pas recommandée dans les milieux densément peuplés (Chaput, 2015). Le volume réduit des bennes ne permet pas d'amasser de grandes quantités de matières à la fois. Ainsi, il est nécessaire d'utiliser plus d'un camion à chaque collecte, ce qui augmente les émissions de GES lié au transport. De plus, comme les matières collectées ne sont pas traitées au même endroit, des kilomètres supplémentaires doivent être parcourus pour déposer les matières organiques aux sites de compostage ou de biométhanisation, les matières recyclables aux centres de tri et les résidus ultimes aux sites d'enfouissement (Desjardins et Forcier, 2007 ; Chaput, 2015).

4.3.4 Tricompostage

Le tricompostage est un procédé opérationnel qui permet un tri des matières résiduelles afin d'en extraire les matières organiques et, par la suite, de produire du compost (OQLF, 2007). Les usines de tricompostage ne demandent donc pas une troisième voie à la collecte des matières résiduelles québécoises ; toutes les ordures sont ramassées dans le même contenant, ce qui élimine l'implantation d'une nouvelle collecte. En effet, lors de la pratique du tricompostage, toutes les matières résiduelles sont récoltées au sein de la même collecte, dans les mêmes camions, où elles sont envoyées dans un même centre de traitement. (Desjardins et Forcier, 2007 ; Laliberté, 2009, 1er mai)

Les matières doivent subir un prétraitement dès leur arrivée dans le bâtiment de réception (Desjardins et Forcier, 2007). Ces dernières sont transportées par convoyeurs dans des bioréacteurs, où elles sont brassées jusqu'à ce que les corps des différentes matières soient séparés (MDDEP, 2012a). Ce brassage est réalisé de façon continue pendant environ trois jours avant que les matières résiduelles soient dirigées vers la station de tri. À cette étape, les résidus organiques sont facilement dissociables des matières indésirables, tels que les métaux, les plastiques, le verre et les résidus ultimes. (Desjardins et Forcier, 2007) Le tri des matières, à cette étape, peut être réalisé mécaniquement, manuellement ou un mélange des deux. Puis, lorsque l'ensemble des résidus est dissocié, les matières organiques sont acheminées dans une aire de compostage. Cette dernière peut être intégrée à même le bâtiment de tricompostage ou être située dans un établissement externe. Il est important que l'aire de compostage soit localisée dans un environnement fermé afin que les odeurs et les gaz soient captés par des biofiltres (Desjardins et Forcier, 2007 ; Laliberté, 2009, 1er mai). Enfin, les matières compostées doivent subir une phase de maturation et un affinage afin de compléter la séparation des corps étrangers du compost. (Desjardins et Forcier, 2007) Ces étapes sont réalisées sur une échéance de plusieurs mois.

Ce type de collecte, utilisé entre autres dans la MRC de la Haute-Yamaska, comprend un inconvénient majeur. En effet, il est impossible de trier et de retirer entièrement les contaminants qui proviennent des résidus domestiques, tels que l'huile et la peinture. Ces derniers se retrouvent donc dans le compost et en affectent la qualité (Desjardins et Forcier, 2007). Lorsque le compost, en tant que produit fini, est épandu sur les sols et sur les terres agricoles, il peut affecter le sol et y transmettre son effet contaminant. De plus, il est impossible de gérer les boues dans ce type de collecte puisque les boues municipales et industrielles ne sont pas collectées en bordure de rue.

4.3.5 Collecte par apport volontaire

Le dernier type de collecte observé sur le territoire québécois concerne l'apport volontaire des matières organiques carbonées dans des lieux de dépôt. Ces derniers peuvent être temporaires ou encore permanents, par exemple dans les écocentres ou dans les sites de compostage communautaire. L'accès aux points de dépôt est disponible pour tous les citoyens ainsi que pour les ICI qui génèrent de grandes

quantités de résidus bruns. (RECYC-QUÉBEC, 2017b) Cette pratique est d'ailleurs utilisée et favorisée au sein des municipalités de Saint-Hubert et de Saint-Mathieu, situées en Montérégie (M. Devaux, conversation téléphonique, 20 novembre 2017).

Généralement, la collecte par apport volontaire doit être pratiquée en collaboration avec un autre type de collecte (bacs bruns, sacs de couleur, co-collecte, tricompostage) puisque les RA ne sont pas acceptés dans la collecte par apport volontaire. L'accumulation et l'entreposage des matières azotées pendant un certain temps causent nombreux désagréments, dont l'émission d'odeurs nauséabondes et la prolifération d'asticots. De plus, en pratiquant l'apport volontaire des matières organiques, le nombre de collectes de résidus bruns peut être réduit. (RECYC-QUÉBEC, 2017b)

Afin d'obtenir un haut taux de participation à la collecte par apport volontaire, certains éléments doivent être pris en compte. Tout d'abord, ce procédé est plus efficace dans les régions rurales que dans les régions urbaines dues à la disponibilité des terrains qui peuvent accueillir les matières organiques. Les lieux de dépôt doivent être répartis sur le territoire québécois de façon à ce que le trajet pour se rendre du domicile au point de dépôt ne soit pas exagérément long. De cette façon, la participation citoyenne est favorisée. Par la suite, des campagnes d'ISÉ doivent être menées afin d'inciter les citoyens à prendre part à ce type de collecte. Cette étape est essentielle puisqu'il s'agit d'une nouvelle pratique qui nécessite un effort supplémentaire comparativement à la collecte à trois voies. (RECYC-QUÉBEC, 2017b) Enfin, des mesures doivent être apportées, au Québec, en ce qui concerne l'agrile du frêne afin de ne pas propager la contamination. Ce faisant, chaque municipalité doit investir dans la recherche et informer les citoyens des produits acceptés dans les sites de dépôt volontaires.

4.4 Type de camions

Nombreux sont les types de camions disponibles pour une collecte des matières organiques. Ces derniers, au même titre que la collecte des autres matières résiduelles, peuvent être à chargement latéral, arrière, frontal et en hauteur (Villeneuve et Villeneuve, s. d.). Le choix du camion découle des contrats octroyés par la municipalité ou par la régie intermunicipale qui gère les matières résiduelles. De plus, le type de contenant qui reçoit les matières organiques détermine souvent le type de camion qui sera utilisé parmi les différents modèles disponibles au Québec. Les camions qui servent à collecter les matières organiques peuvent promouvoir autant la collecte manuelle, la collecte semi-automatique que la collecte mécanisée.

4.4.1 Collecte manuelle

Ce type de collecte, selon le Règlement relatif à la collecte et à la gestion des matières résiduelles, correspond à la récolte, à main d'homme, des contenants possédant les matières organiques. Ces derniers sont habituellement de 45 L ou de 80 L. Ce type de collecte est favorisé dans les milieux

densément peuplés, dont les zones urbaines. L'île de Montréal, à titre d'exemple, utilise des camions qui favorisent la collecte manuelle puisque c'est plus facile pour les éboueurs de collecter les bacs en bordure de rue. Ces camions à chargement arrière ou latéral sont contrôlés par au moins deux personnes, soit un conducteur et, au minimum, un éboueur. Ce dernier arpente les rues, lève les bacs, les vide manuellement dans la benne du camion et remet le bac sur le côté de la rue. Ce faisant, les bacs ne doivent pas être trop volumineux.

4.4.2 Collecte semi-mécanisée

La collecte semi-mécanisée est un système hybride entre la collecte manuelle et celle mécanisée. En effet, il s'agit d'un système de collecte où la prise des bacs roulants en bordure de rue se fait manuellement, mais où la levée des bacs se fait mécaniquement (*Règlement relatif à la collecte et à la gestion des matières résiduelles*). Les camions utilisés pour cette collecte sont aussi mécanisés, à la différence près qu'ils ne possèdent pas de bras articulés pour saisir les bacs (Moreault, 2009, 20 août). Ce faisant, les éboueurs arpentent les rues et apportent les contenants au camion afin qu'ils soient collectés mécaniquement par un chargement arrière ou latéral. Comparativement à la collecte manuelle, le poids des contenants peut être élevé puisqu'un mécanisme bascule les matières organiques dans la benne du camion. Au même titre que la collecte manuelle, au minimum deux employés sont nécessaires pour le bon fonctionnement de la collecte.

4.4.3 Collecte mécanisée

La collecte mécanisée est réalisée lorsque la prise des bacs de rue, la levée de ces derniers et le transfert des matières des bacs vers la benne du camion se font de façon entièrement mécanisée, c'est-à-dire que le conducteur travaille seul et demeure sur son siège de conducteur durant toute la collecte (*Règlement relatif à la collecte et à la gestion des matières résiduelles*). De plus en plus, les camions mécanisés possèdent des bras articulés qui permettent de prendre les bacs en bordure de rue et de les vider dans la benne du camion (Moreault, 2009, 20 août). Favorisé dans les régions rurales, ce type de camion est utile pour les bacs de rue d'un volume supérieur à 120 L. Ces derniers peuvent être collectés via un chargement arrière ou encore par un chargement latéral. Pour leur part, les conteneurs à chargement avant sont collectés par des camions mécanisés à chargement frontal et les conteneurs semi-enfouis par des camions à chargement en hauteur. Ces deux derniers cas, utilisés habituellement dans les ICI et dans quelques multilogements, nécessitent une collecte spéciale puisque les camions dits normaux ne sont pas aptes à cueillir ces matières organiques.

Plusieurs avantages et inconvénients découlent de ce type de camion. L'avantage le plus important, au niveau économique, réside en la réduction du nombre d'employés nécessaire pour les collectes. En effet, puisqu'il s'agit d'une collecte entièrement mécanisée, il est seulement nécessaire d'avoir un employé qui conduit le camion. Ce faisant, les municipalités peuvent sauver des coûts. En contrepartie, le temps de

collecte est augmenté puisqu'un arrêt doit être fait à chaque porte afin d'étirer le bras mécanique comparativement à la collecte manuelle, où les éboueurs arpentent la rue afin de vider les contenants dans le camion. De plus, les camions mécanisés fonctionnent avec une pompe hydraulique qui peut briser et ainsi déverser de grandes quantités d'huile sur le sol en plus de retarder la collecte.

4.5 Lieux de traitement des matières organiques

Les matières organiques qui proviennent du secteur municipal et des ICI, lorsqu'amassées par la collecte à trois voies, sont transformées sur des plateformes de compostage ou dans des usines de biométhanisation. Avant même la construction des lieux de traitement des matières organiques, un CA en vertu de la LQE doit être émis par le gouvernement provincial. Il est essentiel de respecter les conditions d'émission d'un CA de façon à limiter les conséquences environnementales et, par le fait même, les sanctions administratives et pécuniaires (*Loi sur la qualité de l'environnement*).

Les directives de construction des lieux de traitement des matières diffèrent en fonction du type de traitement. En effet, il est obligatoire pour les sites de compostage de respecter les lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage émises par le MDDEP en 2012. Ces dernières concernent autant la plateforme de compostage que le système de traitement des eaux de lixiviation ainsi que la gestion et la dispersion des odeurs (MDDEP, 2012b). Pour sa part, la mise en place d'un processus de biométhanisation doit suivre les lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation (MDDEP, 2011c). Cette section énumère les possibles lieux de traitement des matières organiques sur le territoire québécois. Ces derniers peuvent être déjà existants ou ils peuvent faire objet d'un projet futur. Le tableau 4.1 présente un résumé des conditions énoncées dans les lignes directrices, et ce, pour chacun des sites de traitement des matières organiques existant.

Tableau 4.1 : Résumé technique des sites de traitement des matières organiques existants (inspiré de MDDEP, 2011c ; MDDEP, 2012b)

		Caractéristiques associées à chaque catégorie	Localisation selon les obligations environnementales	Nécessite une étude de dispersion des odeurs
Site de compostage	Catégorie A	- 7 500 m ³ de matières traitées annuellement	30 m d'une installation de captage ; 60 m d'un milieu humide ; 60 m de la ligne des hautes d'eau ; 300 m des cours d'eau ; Interdit dans une plaine inondable ; Interdit sur un site présentant une nappe phréatique à potentiel élevé	Oui
	Catégorie B	+ 7 500 m ³ de matières traitées annuellement		Oui
Site de biométhanisation	Catégorie C	Biométhanisation réalisée sur un site agricole		Non
	Catégorie D	Biométhanisation générale située ailleurs que sur une ferme		Oui

4.5.1 Traitement des matières organiques sur un site existant

Au Québec, on retrouve 37 sites de compostage existants (figure 4.10). Parmi ces derniers, on retrouve 6 sites exclusifs au traitement des RV ainsi que 31 sites qui traitent une combinaison des RV, des RA, des boues et des autres matières organiques (RECYC-QUÉBEC, 2017b). Ces derniers sont tous situés au cœur des municipalités qui participent à la collecte à trois voies et qui doivent recourir à l'utilisation de sites de compostage. Afin de pouvoir caractériser un terrain comme étant un lieu potentiel de compostage, il est essentiel de faire une demande de CA en vertu de la LQE au gouvernement du Québec (MDDEP, 2012b). Ce certificat, qui doit être obtenu avant l'aménagement du site, vise principalement les entrepreneurs et les promoteurs. Ce faisant, les municipalités qui participent à la collecte à trois voies ne sont pas directement visées par l'aspect juridique, légal et administratif associé aux lignes directrices encadrant l'établissement des sites de compostage.

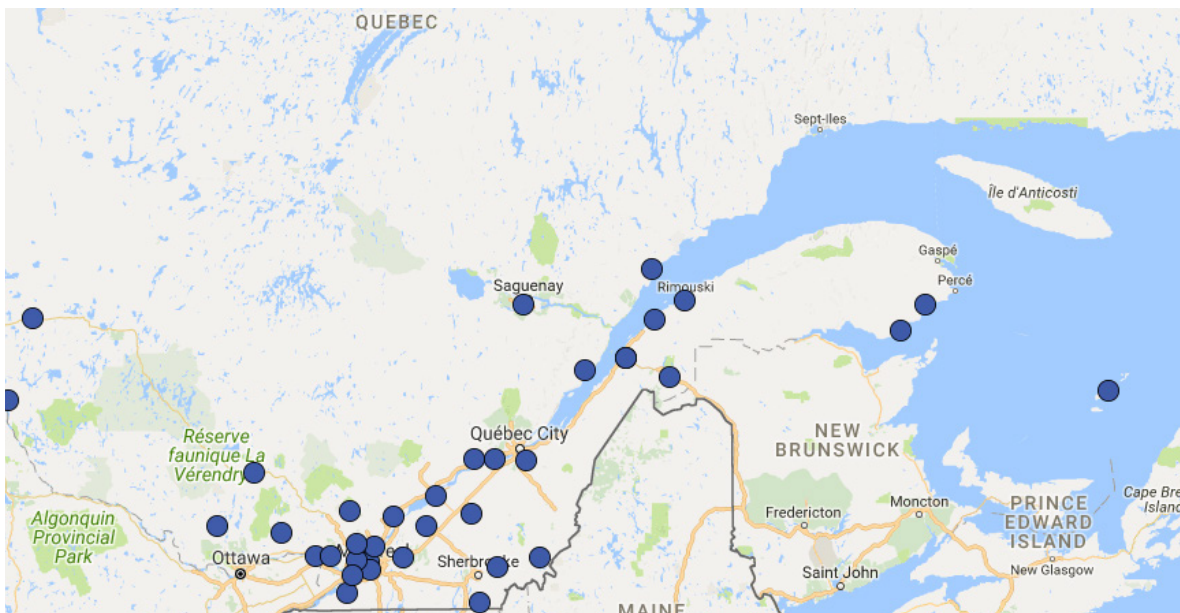


Figure 4.10 : Carte des sites de compostage existants sur le territoire québécois (tirée de RECYC-QUÉBEC, 2017b)

Avant la mise en place d'une collecte des matières organiques, les municipalités doivent s'assurer que leurs matières seront traitées dans un site de compostage. Si elles n'en possèdent pas dans leurs limites territoriales, elles doivent en trouver un. Des études de faisabilité peuvent ainsi être produites pour énumérer les sites de compostage situés à proximité (RECYC-QUÉBEC, 2017b). Lorsque les exigences des sites de compostage le permettent, il est possible de conclure des ententes intermunicipales. Par contre, s'il n'est pas possible de dresser des ententes intermunicipales pour les sites de compostage, les municipalités doivent procéder par des appels d'offres. Ces derniers doivent prendre en considération divers éléments, dont la capacité maximale du site de compostage, les technologies compatibles avec le type de collecte privilégié dans la municipalité ainsi que la distance séparant la municipalité et le site de

compostage. Ce dernier critère est important puisqu'il permet de réduire les coûts de gestion et l'empreinte environnementale liée au transport (RECYC-QUÉBEC, 2017b).

4.5.2 Nouveau site de traitement des matières organiques

La création d'un nouveau site de traitement des matières organiques doit être réalisée de concert avec les lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage établies, en 2012, par le MDDEP. Ces dernières permettent la conformité avec les exigences de la LQE.

Tout d'abord, les nouveaux sites de traitement des matières organiques par compostage doivent être localisés à une distance raisonnable des milieux qui peuvent entraîner une dispersion diffuse de la contamination (tableau 4.1). En effet, il est interdit d'ériger un site de traitement des matières organiques sur un terrain qui possède une nappe phréatique à potentiel élevé, c'est-à-dire une nappe dont l'eau peut être prélevée en continu (MDDEP, 2012b). De plus, il est formellement interdit de construire une telle installation dans une plaine inondable, et ce, jusqu'à la ligne d'inondation de récurrence centenaire (MDDEP, 2012b). En plus de ces interdictions, les sites de compostage doivent remplir diverses conditions, comme se retrouver à distances raisonnables des puits, des points d'eau et des milieux humides. Ces distances varient selon le type d'ouvrage en cause ; ils doivent être situés à 30 m des ouvrages de captage, à 60 m de toutes lignes des hautes eaux, à 60 m des milieux humides et à 300 m des lacs (MDDEP, 2012b).

En second lieu, une étude atmosphérique de dispersion des odeurs doit être réalisée afin de déterminer la distance nécessaire entre les secteurs résidentiels, ceux des ICI et un nouveau lieu de traitement des matières organiques. Les distances ne sont pas fixes, elles varient principalement en fonction de la superficie du site de compostage (MDDEP, 2012b). Par contre, une exception demeure : si le nouveau site de compostage est situé sur le terrain d'une usine d'épuration des eaux, aucune distance minimale n'est applicable entre les secteurs résidentiels et les ICI et le lieu de compostage (MDDEP, 2012b). Les études distinguent généralement deux catégories de lieux de compostage, soit les sites accueillant un volume inférieur à 7 500 m³ (catégorie A), et les sites traitant plus de 7 500 m³ de matières (catégorie B) (tableau 4.1). En ce qui concerne la catégorie A, et ce, peu importe le résultat de l'étude de dispersion, une distance minimale de 500 m doit être respectée entre les divers secteurs et le site de compostage extérieur (compostage en andains et en piles statiques aérées). Par contre, si le traitement des matières organiques est réalisé en bâtiment (compostage en silos-couloirs, en enceinte et en tunnels fixes et en conteneurs), cette distance se voit réduite à 250 m (MDDEP, 2012b). Pour leur part, les sites de compostage extérieurs de la catégorie B doivent être situés à l'extérieur d'un rayon d'un kilomètre des secteurs résidentiel et des ICI (tableau 4.1). Cette distance peut être réduite de moitié si le traitement complet (réception – transformation – maturation) est réalisé en bâtiment fermé (MDDEP, 2012b).

L'impact visuel des sites de catégorie B est plus important que celui des sites de catégorie A. Ce faisant, il est fortement recommandé de situer les sites de compostage extérieur près d'un espace végétalisé (MDDEP, 2012b). En plus de les camoufler, l'aspect végétal, que ce soit des arbres ou des haies de cèdres, permet de limiter les bourrasques de vent sur les piles de matières organiques et, par le fait même, réduit la dispersion des matières. De plus, les boisés et les haies permettent d'atténuer le bruit ambiant pour les secteurs résidentiels et les ICI environnants.

Les nouveaux sites de compostage doivent posséder des installations distinctes et validées par la LQE, soit une plateforme de compostage et un système de captage des eaux de lixiviation. Quatre stations sont nécessaires et obligatoires sur la plateforme de compostage en plus des routes qui permettent le déplacement des camions et de la machinerie lourde. Toutes ces stations doivent être aménagées selon les critères d'étanchéité du ministère, et ce, en plus d'être clairement identifiées (MDDEP, 2012b). La première station permet de recevoir et d'entreposer les matières. Cette station peut être, tout dépendant de la technologie de compostage, à aire ouverte ou encore en bâtiment fermé. Puis, les matières sont transportées vers la station de compostage. Enfin, les matières remuées, après une période de temps prédéfinie, sont acheminées vers la plateforme de maturation, où la transformation des matières se complète. Chacune des stations doit être reliée à un système récupérateur des eaux de lixiviation. Lorsque récupérée, l'eau résiduelle doit être traitée avant tout rejet vers le système d'égout ou vers un plan d'eau. (MDDEP, 2012b)

Les nouveaux sites de traitement des matières organiques représentent le scénario le plus fréquemment privilégié au Québec (M. Laquerre, échange de courriel, 6 novembre 2017). En effet, en l'absence de site de traitement local pour les matières organiques, plusieurs villes ont privilégié la construction de leur propre site de compostage. Non seulement les coûts de construction d'un nouveau site de compostage sont diminués grâce à la subvention du PTMOBC, mais, en plus, les coûts de transformation des matières peuvent être réduits grâce à une utilisation conjointe de la plateforme par plusieurs municipalités (MDDELCC, 2017d). De plus, les nouveaux sites de compostage ne possèdent pas de restrictions affichées, comme ce peut être le cas des sites déjà existants. En effet, certains sites de compostage québécois existants n'acceptent que les RV tandis que d'autres n'acceptent que les RA provenant du secteur municipal et d'autres n'acceptent que les résidus marins (RECYC-QUÉBEC, 2017b).

4.5.3 Lieu de traitement par biométhanisation

Pour leur part, la création et l'opérationnalisation d'un site de biométhanisation doivent être réalisées en suivant les lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation établies en 2011 par le MDDEP. En plus de devoir respecter la LQE, toutes les activités liées à la biométhanisation doivent être incluses dans le CA et autorisées par la direction générale de l'analyse et de l'expertise régionale (MDDEP, 2011c).

Les exigences de localisation environnementales sont équivalentes à celles concernant la construction d'un nouveau site de compostage (tableau 4.1). En effet, les sites de biométhanisation doivent être localisés de façon à limiter tout risque de contamination. Ce faisant, ils doivent se retrouver, selon la réglementation, à une distance de 30 m de tout ouvrage de captage, à 60 m de la ligne des hautes eaux, à 60 m d'un milieu humide et à 300 m d'un cours d'eau (MDDEP, 2011c). De plus, au même titre que les sites de compostage, il est interdit de construire une usine de biométhanisation sur un terrain qui possède une nappe phréatique à potentiel élevé (MDDEP, 2011c). Pour leur part, les distances requises entre les divers sites de biométhanisation et les secteurs d'occupation varient en fonction de la catégorie de site (tableau 4.1). En effet, le site de biométhanisation agricole, ici appelé catégorie C, doit être situé, au minimum, à l'extérieur d'un rayon de 500 m des différents secteurs. Par contre, lorsqu'une fosse, c'est-à-dire une cavité qui permet de recevoir l'eau de lixiviation, est présente sur le lieu de digestion anaérobie de catégorie C et que celle-ci respecte les directives du gouvernement québécois en matière d'aménagement du territoire, il n'est pas nécessaire d'établir une distance entre les différents secteurs et l'usine. (MDDEP, 2011c) Ce faisant, aucune étude de dispersion des odeurs n'est nécessaire, dans ce cas-ci, pour déterminer une distance raisonnable entre les différents secteurs et l'usine de biométhanisation. Les autres sites de biométhanisation, classés dans la catégorie D, nécessitent une étude de dispersion des odeurs au même titre que les sites de compostage de catégorie A et B (tableau 4.1). Lorsque la réception et la transformation des matières organiques sont entièrement réalisées en bâtiment fermé et que la phase de maturation du digestat est recouverte, la distance minimale entre les secteurs et l'unité de biométhanisation doit être au minimum 500 m (MDDEP, 2011c). Par contre, dans le cas où l'air n'est pas traité et que les phases de réception des matières et de maturation du digestat sont localisées à l'extérieur et à aire ouverte, la distance obligatoire, peu importe les résultats de l'étude de dispersion des odeurs, s'élève à un kilomètre (MDDEP, 2011c).

Les exigences structurales sont semblables entre les lieux de catégorie C et D. On recense quelques différences au niveau des matières traitées, mais sans plus. En effet, les sites de catégorie C se concentrent principalement sur la transformation des résidus agricoles à raison de 75 % du total des intrants (MDDEP, 2011c). Ainsi, il est possible, pour un site de biométhanisation agricole, de s'associer avec plusieurs autres fermes de façon à partager les coûts de transformation des matières organiques et les extrants, soient le biogaz, le digestat liquide et le digestat solide. Par contre, dès que la portion de matières organiques putrescibles provenant de la collecte municipale dépasse 25 % du total annuel traité, les sites de catégorie C deviennent des sites de catégorie D. En effet, les sites de catégorie D se concentrent principalement sur le recyclage des matières organiques putrescibles. Dans les deux cas, les structures qui entreposent les matières organiques doivent être étanches et clairement identifiées. Les sites doivent être suffisamment grands pour permettre au minimum cinq stations de transformation des matières organiques et un transport des matières, par camions lourds, d'une station à l'autre. Tout d'abord, les matières apportées par des camions ou de la machinerie lourde doivent être déposées et entreposées dans une aire de réception jusqu'à leur transformation. L'aire de cette dernière doit être

importante puisque les matières peuvent y être stationnées pendant une longue période. Par la suite, habituellement annexée à celle-ci, on retrouve le digesteur anaérobique. Ce dernier, par des mouvements constants et une chaleur importante, permet une transformation des matières organiques. Au cœur de cette station, l'air est collecté et traité avant un rejet dans l'atmosphère. On y retrouve aussi des capteurs de biogaz qui permettent d'éliminer les émissions de GES, en plus d'augmenter les revenus découlant de la biométhanisation. Ces biogaz, s'il y a captage, doivent être entreposés dans un lieu hermétiquement fermé afin d'éliminer tout risque de contamination. S'ils ne sont pas captés, les biogaz seront brûlés dans une torchère et émis sous forme de CO₂ dans l'atmosphère par une cheminée. Ensuite, il est nécessaire d'avoir une aire d'entreposage pour le digestat, autant liquide que solide. Le digestat liquide est déposé dans un bassin jusqu'à ce qu'il soit épandu sur les terres agricoles tandis que le digestat solide peut être localisé sur une plateforme de compostage afin d'améliorer sa qualité. (MDDEP, 2011c) Enfin, dans les deux cas, il est obligatoire d'avoir un système de détection des fuites de gaz. Ce dernier peut se traduire, par exemple, par des alarmes et des détecteurs de méthane (MDDEP, 2011c).

À ce jour, au Québec, on recense quatre usines de biométhanisation. Ces dernières sont situées dans les municipalités de Mont-Saint-Hilaire, de Sainte-Catherine, de Cacouna et de Saint-Hyacinthe (RECYC-QUÉBEC, 2017b). De façon générale, ces usines de biométhanisation sont utilisées pour le traitement des boues municipales. Par contre, sept projets de digestion anaérobie axés sur le traitement des RA et des boues municipales sont aussi à prévoir dans les années à venir (RECYC-QUÉBEC, 2017b). Ces projets sont en partie financés par le PTMOBC au même titre que les sites de compostage.

4.6 Instruments pour aider la collecte des matières organiques

Cette section présente les instruments qui permettent de faciliter la pratique de la collecte des matières organiques. Il est important de noter que ces instruments, soit les minibacs de cuisine et les sacs compostables, ne sont pas obligatoires dans l'équation de compostage en porte-à-porte. Ils sont proposés comme facilitateurs.

Lors de l'implantation de la collecte à trois voies, les municipalités peuvent offrir des outils de réussite dans la trousse de départ. Ces derniers peuvent comprendre des documents d'information, des échantillons de sacs compostables et des coupons-rabais pour l'acquisition de ces derniers. C'est le cas de la Ville de Montréal qui a distribué plus de 350 000 sacs compostables lors de la première implantation de la collecte des matières organiques dans les différents arrondissements (Ville de Montréal, s. d.).

4.6.1 Minibac de cuisine

La pratique du compostage domestique et industriel, via la collecte en porte-à-porte, est facilitée par l'utilisation de minibacs de cuisine. Ces derniers, d'un volume moyen de 4 L, servent à récolter et à entreposer les matières organiques putrescibles résiduelles (Environnement Canada, 2013). Utiles dans

les résidences et dans les ICI, les minibacs de cuisine permettent de faciliter le transfert des matières de la demeure au bac sur rue et au composteur domestique (RECYC-QUÉBEC, 2016). Habituellement fournis lors de l'implantation de la collecte en porte-à-porte, les minibacs de cuisine sont généralement conçus pour les comptoirs de cuisine (Environnement Canada, 2013). Ce faisant, ils ne sont pas encombrants. Il est possible d'en placer dans plusieurs pièces de l'établissement afin d'y récolter les matières compostables, telles que les mouchoirs.

Divers contenants peuvent être utilisés comme minibacs de cuisine. Parmi ces derniers, on retrouve autant les contenants hermétiques (pot de mayonnaise industriel, pot de crème glacée, chaudière, etc.) que les boîtes de carton. Ces dernières présentent un avantage considérable pour la participation citoyenne à la collecte des matières organiques ; elles peuvent être déposées dans le bac de compostage municipal en même temps que les RA et agir à titre de résidus bruns. De cette façon, les participants à la collecte à trois voies évitent, d'une part, l'entretien des minibacs de cuisine et d'autre part, ils diminuent leurs allers-retours entre la cuisine et le bac extérieur (RECYC-QUÉBEC, 2016). Par contre, les boîtes de carton ne sont pas suffisamment résistantes pour accumuler les RA pendant l'équivalent d'une semaine. De plus, elles ne peuvent pas être réutilisées. Ce faisant, elles doivent être placées à l'intérieur du bac de collecte plus souvent que le contenu d'un minibac de cuisine hermétique et semi-hermétique. Enfin, l'utilisation de boîtes de carton engendre des coûts supplémentaires pour l'approvisionnement des participants.



4.6.2 Sacs compostables

Les sacs de papier sont acceptés dans toutes les installations québécoises de compostage. Utilisés de concert avec le minibac de cuisine, ces sacs sont intéressants. Ils permettent d'accueillir les matières tout en réduisant le besoin de nettoyage du minibac. La marque la plus populaire, au Québec, est « *Bag to Earth* — Sac au sol » (Sac au sol, 2017). En plus d'être certifié ÉCOLOGO pour une réduction des impacts environnementaux, ces sacs de papier possèdent plusieurs aspects positifs. En plus de faciliter le compostage des matières organiques (RECYC-QUÉBEC, 2017a), ils sont robustes et à l'épreuve des fuites grâce à la pellicule de cellulose végétale qui se trouve à l'intérieur du sac et qui fait office de doublure. (Sac au sol, 2017)

Les sacs de plastique compostables, pour leur part, ne sont pas acceptés dans toutes les installations de compostage du Québec (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Certaines installations ne possèdent pas les technologies nécessaires qui permettent de traiter les sacs de plastique compostables. Ce faisant, il est important de vérifier si le secteur de collecte permet l'utilisation desdits sacs. Si c'est le cas, les sacs de plastique compostables qui possèdent une certification du Bureau de normalisation du Québec (BNQ) doivent être privilégiés pour la collecte en porte-à-porte (tableau 4.2). Les normes BNQ sont axées sur la réalité canadienne et québécoise et, au Québec, trois entreprises offrent des produits compostables certifiés sous la norme CAN/BNQ 0017-088 (Bureau de normalisation du Québec [BNQ], s. d.). Ces

dernières sont situées à Montréal (Industrie Polykar Inc.), à Berthierville (Cascades Sonoco Inc.) et à Saint-Augustin-de-Desmaures (Tilton Inc.) (BNQ, s. d.). Les sacs qui possèdent une certification de la *Biodegradable Products Institute* (BPI) peuvent aussi être utilisés dans les composts québécois puisqu'ils sont reconnus à travers l'Amérique du Nord (Lapointe, 2012).

Tableau 4.2 : Certifications acceptées dans les sites de compostage québécois (inspiré de Lapointe, 2012)

Logo indiquant une certification	Certifications et normes	Spécificités
	Bureau de normalisation du Québec (BNQ) Basée sur la norme CAN/BNQ 0017-088	<ul style="list-style-type: none"> • Présent sous la bannière BNQ pour le Conseil canadien des normes (BNQ, s. d.) • Norme spécialement concentrée pour le Québec et le Canada. • 3 entreprises québécoises possèdent la norme BNQ (BNQ, s. d.)
	<i>Biodegradable Products Institute</i> (BPI) Basée sur la norme ASTM D6400	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance à travers l'Amérique du Nord • Comprends plusieurs types de produits, dont des couverts, des sacs de plastique et des verres. • 1 entreprise québécoise possède cette certification (<i>Biodegradable Product Institute</i> [BPI], 2003)

Une distinction importante doit être faite entre les différents types de plastique. Les sacs en plastique oxobiodégradables, biodégradables et dégradables ne doivent pas être utilisés dans la collecte en porte-à-porte puisqu'ils ne sont pas compostables. Ces sacs de plastique sont, en fait, composés de plastique normal auquel un additif a été ajouté, rendant les sacs sensibles à la chaleur et aux mouvements répétitifs de la machinerie (RECYC-QUÉBEC, 2017a). Les plastiques oxobiodégradables, biodégradables et dégradables n'agissent pas comme un plastique compostable qui apporte des nutriments additionnels au sol ; ils se fragmentent en petites particules puis contaminent le compost (Ville de Montréal, s. d. ; RECYC-QUÉBEC, 2017a).

4.7 Information, sensibilisation et éducation

Peu importe le domaine, la nouveauté est toujours difficile à assimiler. L'ajout d'un bac à la collecte hebdomadaire entraîne un changement majeur dans les habitudes des Québécois. Il est donc important de mettre en place des programmes d'ISÉ auprès de la population québécoise. Ces programmes doivent être instaurés en amont de l'implantation de la collecte des matières organiques en porte-à-porte, tout au long de l'implantation ainsi qu'à sa suite. De cette façon, les chances de succès sont accrues et les objectifs de la PQGMR peuvent être atteints.

L'ISÉ passe tout d'abord par la documentation. Avant la mise en place de la collecte, des documents d'information concernant les bienfaits environnementaux du compostage doivent être disponibles pour le public. Ces derniers peuvent être transmis dans les boîtes aux lettres ou paraître dans les journaux locaux. De plus, des documents d'information concernant les matières acceptées dans le bac roulant et un calendrier mentionnant les jours des différentes collectes doivent être remis aux participants. Ces derniers agissent à titre d'aide-mémoire pour les Québécois.

La sensibilisation citoyenne à la collecte des matières organiques est un aspect important pour la réussite de l'implantation de la collecte à trois voies et la poursuite de cette activité. Elle peut se traduire de diverses façons dont la principale réside en la mise en place de patrouilles environnementales axées sur le compostage. Actuellement, les municipalités et les villes qui ont implanté la collecte se sont toutes munies d'une équipe qui se charge de sensibiliser la population aux bienfaits du compostage et de répondre aux interrogations des citoyens (Nature-Action Québec [NAQ], 2011).

Afin de sensibiliser la population, les responsables de l'implantation de la collecte des matières organiques doivent se faire voir. Ces derniers peuvent organiser et animer des événements, des activités, des ateliers, des séances d'information et des kiosques (NAQ, 2011). Par exemple, des présentations sous forme d'ateliers éducatifs peuvent être réalisées dans les écoles, et ce, en plus de l'installation d'affiches sur les murs afin de promouvoir la collecte des matières organiques. Ces actions peuvent être entreprises au niveau du secteur municipal au même titre qu'au niveau du secteur des ICI (NAQ, 2011).

Diverses techniques d'ISÉ sont utilisées par les instances municipales pour promouvoir la collecte en porte-à-porte. Ces dernières peuvent être originales, comme la collaboration avec des groupes environnementaux influents, tel que Green ta vie, et la création de capsules vidéos. Elles peuvent aussi être plus simplistes, comme la mise en place d'une ligne de téléphone spéciale pour les questions relatives à la collecte des matières organiques.

5. BIENFAITS ET INCONVÉNIENTS DE LA COLLECTE DES MATIÈRES ORGANIQUES

L'introduction d'un bannissement des matières organiques de l'élimination, qui doit résulter en une augmentation de l'offre de service de collecte et de traitement de ces matières, se traduira en de nombreux avantages, et ce, tant pour le citoyen que pour la société. En plus de réduire le poids des déchets éliminés, les principaux avantages environnementaux et économiques sont démontrés dans cette section.

5.1 Aspect environnemental

Plusieurs avantages ressortent de la valorisation et du recyclage des matières organiques. Tout d'abord, on recense une diminution des émissions de GES produites lors de l'enfouissement et du transport des résidus organiques. De plus, le captage et le traitement du lixiviat permettent de limiter la contamination des sols et des nappes phréatiques. Ces derniers doivent respecter les normes environnementales émises par le MDDELCC (MDDEP, 2012a). Enfin, l'utilisation des produits finaux sur les sols, soit le compost et le digestat, apporte des éléments positifs.

5.1.1 Les gaz à effet de serre

Au Québec, le traitement des matières organiques, au détriment de l'élimination, permet de réduire les émissions de GES. Il faut saisir que la décomposition des matières organiques putrescibles dans un site d'enfouissement se produit généralement en condition anaérobie, ce qui entraîne la formation de CH₄ et de CO₂. Ces derniers sont extrêmement nocifs pour la couche d'ozone et, par le fait même, pour l'effet de serre (Olivier, 2015 ; RECYC-QUÉBEC, 2017b). Ainsi, les GES sont grandement diminués lorsque les matières organiques sont traitées dans un lieu approprié, soit un site de compostage ou une usine de biométhanisation.

Certaines technologies de compostage pratiquées sur le territoire québécois permettent de capter les émissions, dont le compostage en silos-couloirs, en enceinte, en tunnels fixes et en conteneurs mobiles ainsi que la biométhanisation. Ces technologies possèdent, tel que mentionné au sein du quatrième chapitre, des biocapteurs qui permettent de capter les gaz dans le but de les rentabiliser. Sans captage, les biogaz seraient brûlés et dirigés vers l'atmosphère augmentant ainsi la concentration de CO₂ qui s'y trouve. De façon globale, l'utilisation des biogaz offre une alternative judicieuse à la production et à l'utilisation d'énergie renouvelable, dont l'électricité. En captant les biogaz, le carbone émis pendant la décomposition de la matière est séquestré (Blackburn Lefebvre, 2010) et il est possible d'augmenter les revenus que la collecte des matières organiques produit.

Par la suite, les GES qui découlent du transport des matières organiques sont restreints. En effet, le nombre de sites de compostage et de bâtiments qui permettent le traitement sans oxygène des matières organiques résiduelles est supérieur au nombre de lieux d'enfouissement technique. En effet, en 2014, 37

lieux d'enfouissement technique étaient en activités dans les 17 régions administratives alors qu'en 2017, on retrouve 41 lieux qui permettent le compostage des matières organiques répartis sur le territoire québécois (MDDELCC, 2015 ; RECYC-QUÉBEC, 2017b). On ne retrouve pas de sites d'enfouissement dans chaque MRC et, parfois, le trajet entre le lieu de collecte des résidus ultimes et le lieu d'enfouissement est énorme. La MRC de Beauharnois-Salaberry, à titre d'exemple, ne possède pas de site d'enfouissement sur leur territoire. Lors des journées de collecte, les camions qui récoltent les ordures ménagères transigent, tout d'abord, vers le centre de transbordement Raylobec de Vaudreuil-Dorion, puis se dirigent vers le site d'enfouissement de Terrebonne (J. Arsenault-Hétu, conversation téléphonique, 15 novembre 2017). Ce faisant, de nombreux kilomètres sont parcourus et cela émet de grandes quantités de GES lorsqu'on calcule les déplacements nécessaires. En comparaison, les sites de biométhanisation n'émettent aucun GES lors de la transformation des matières organiques puisque cette étape est réalisée dans un milieu complètement fermé, où les biogaz sont captés. Les seuls GES émis lors d'un traitement par biométhanisation découlent du transport des matières.

5.1.2 Le lixiviat dans les lieux d'enfouissement

La décomposition des matières organiques putrescibles, autant les RA que les RV, cause du lixiviat. Ce dernier est, par définition, une « solution formée par le mouvement ou la percolation d'un liquide à travers un sol ou des déchets solides et la dissolution dans l'eau de certains constituants des milieux traversés » (Organisation météorologique mondiale, 2012). La transformation des résidus crée un liquide organique riche, aussi appelé « jus de poubelle », qui percole dans le sol, dans les nappes phréatiques et dans les cours d'eau lors des épisodes de pluie ou de ruissellement (Painchaud-April, 2006 ; Blackburn Lefebvre, 2010). Le lixiviat doit donc être collecté et traité puisqu'il est extrêmement dommageable pour l'environnement.

Bien que les sites d'enfouissement soient équipés pour capter le lixiviat, il n'est pas bénéfique d'y envoyer les matières organiques. En effet, lorsqu'enfouis, les résidus organiques ne peuvent plus être réutilisés. Leur cycle de vie, dans le cas des RA, se limite donc à l'achat — l'utilisation — la disposition. En comparaison, lorsque les matières sont envoyées dans un site de compostage, elles sont transformées et elles peuvent ainsi avoir une seconde vie. En fait, dans le cas du compost, on prône la doctrine suivante : ce qui provient de la terre retourne à la terre.

5.1.3 Le lixiviat dans les sites de compostage

Dans les sites de compostage en système ouvert comme en système fermé, au même titre que dans les sites d'enfouissement, on retrouve des bassins de rétention qui permettent de stocker le lixiviat, de l'aérer et de le traiter avant qu'il puisse être redirigé. Suite à la décantation et au traitement des eaux de lixiviation, des analyses doivent être réalisées afin de s'assurer que les objectifs environnementaux sont atteints et que la concentration d'éléments chimiques dans l'eau soit faible. Ainsi, les eaux de lixiviation

peuvent être transférées dans les cours d'eau et dans les égouts, acheminées dans les stations de traitement des eaux et dans les systèmes de traitement du lixiviat, accumulées dans un contenant hermétique et valorisées sur les terres agricoles (MDDEP, 2012a).

5.1.4 L'utilisation du compost et du digestat sur le sol

Plusieurs avantages écologiques et environnementaux découlent de l'utilisation du compost et du digestat comme amendement au sol. Tout d'abord, leur épandage permet l'utilisation d'un produit 100 % naturel et non polluant (Consoglobe, 2017, 30 mars ; Blackburn Lefebvre, 2010). Ce dernier, qui peut être utilisé autant dans les plates-bandes et les jardins que les plantations d'arbres et les terres agricoles, pénètre le sol et en améliore la qualité et la structure (Blackburn Lefebvre, 2010). En effet, lorsque le fertilisant percole dans le sol, en plus d'accroître le pourcentage d'humus, il améliore le taux d'oxygène qui s'y trouve. De plus, la capacité de drainage et de rétention du sol est augmentée (Ville de Montréal, s. d. ; Conseil canadien du compost, s. d. ; Consoglobe, 2017, 30 mars). Ensuite, lorsqu'un sol est en santé, on y retrouve une grande présence de microorganismes (Conseil canadien du compost, s. d.). Ces derniers sont représentés par des bactéries, des champignons, des levures et des vers de terre. Ils agissent comme recycleurs naturels puisqu'ils décomposent, dans un système fermé, la matière organique présente dans le sol (feuilles d'arbre, herbes, racines, etc.) (Ville de Montréal, s. d.). Ce faisant, ils libèrent des éléments nutritifs qui permettent une croissance accrue des végétaux tout en mélangeant le sol (Consoglobe, 2017, 30 mars). Les éléments nutritifs sont présents dans le sol sous forme de macro- et de microéléments. Les macroéléments qui se trouvent dans le sol sont l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium, le magnésium et le soufre. Ces derniers, lorsqu'assimilés par les racines des plantes, permettent une saine croissance des racines, des feuilles et des tiges en plus des fleurs et des fruits (Conseil canadien du compost, s. d. ; Consoglobe, 2017, 30 mars). Les microéléments doivent être présents dans le sol pour la survie des végétaux. Par contre, si on les retrouve en trop grande quantité, ils peuvent nuire aux plantations, fragilisant ainsi la structure du sol. Ces derniers sont le fer, le manganèse, le cuivre et le zinc (Consoglobe, 2017, 30 mars). Enfin, l'utilisation du compost et du digestat sur le sol, année après année, permet de renforcer les racines et de rendre les végétaux plus tolérants. En effet, un sol sain et en santé donne suffisamment de nutriments aux racines et aux plantes afin qu'elles soient plus résistantes aux maladies, aux sécheresses, aux grands épisodes de pluie et aux vents (Conseil canadien du compost, s. d. ; Consoglobe, 2017, 30 mars).

Bref, les principaux avantages environnementaux sont (Conseil canadien du compost, s. d.) :

- Amélioration de la structure du sol ;
- Amélioration de la croissance des végétaux ;
- Amélioration de l'activité microbienne ;
- Résistance aux maladies et aux éléments externes.

5.2 Aspect économique

Comme l'argent mène le monde, l'ajout d'une collecte des matières organiques, sur le territoire québécois, doit nécessairement être entériné par une analyse économique. Cette dernière permet d'énoncer les aspects positifs et négatifs qui distinguent les différents types de technologies liées aux matières organiques et d'ainsi sélectionner la plus économique et la plus rentable.

Pour s'assurer que l'implantation d'une collecte des matières organiques soit fructueuse et positive, les campagnes d'ISÉ sont très importantes (Guimont, 2010). Ces dernières peuvent être dirigées par les municipalités au même titre que par des organismes à but non lucratifs. Elles sont entre autres possibles grâce aux subventions liées à la gestion des matières organiques, soit celles provenant du PTMOBC, du Programme d'aide aux composteurs domestiques et communautaires (ACDC) et du Fonds municipal vert.

5.2.1 Collecte des matières organiques

Sans programme, les dépenses liées à l'ajout d'une collecte peuvent s'avérer élevées. Tout d'abord, de nouveaux bacs doivent être achetés. Ces derniers, à défaut de 65,00 \$ par contenant, doivent, par la suite, être acheminés à chaque unité d'occupation participante (M. Laquerre, échange de courriel, 6 novembre 2017). D'ici l'échéance de 2020, ce sont plus de 2,3 millions de portes qui devront être desservies par la collecte à trois voies, ce qui laisse entendre qu'un investissement de près de 150 M\$ est à prévoir d'ici les deux prochaines années, et ce, uniquement pour l'équipement de collecte (M. Laquerre, échange de courriel, 6 novembre 2017). Par la suite, de nouveaux contrats doivent être offerts aux compagnies de collecte et des campagnes d'ISÉ doivent être mises sur pied.

L'ajout d'une cueillette hebdomadaire des matières organiques permet de réduire la fréquence des autres collectes présentes sur le territoire québécois (tableau 5.1). À titre d'exemple la ville de Blainville possède 78 collectes annuelles par secteur, dont 52 collectes des résidus ultimes et 26 collectes des recyclables (Ville de Blainville, 2017). Dans cet exemple, la collecte des RV est exclue. En implantant la collecte des matières organiques, on remarque l'ajout d'une collecte supplémentaire. Par contre, comme la collecte des résidus organiques putrescibles prime sur la collecte des résidus ultimes, il est possible d'épurer le calendrier de collecte et, par le fait même, de réduire le nombre de collectes des résidus ultimes. En effet, la collecte à trois voies comprend respectivement 26 collectes des ordures et du recyclage et 42 collectes des matières organiques, pour un total de 94 collectes totales (SOLINOV, 2008). Il est donc possible, dans ce cas-ci, d'observer une augmentation du nombre de passages de camion équivalente à 20 % (SOLINOV, 2008). Pour sa part, la co-collecte des matières sur rue doit inclure une collecte propre aux RV comparativement à la collecte à trois voies. À cause de cette collecte supplémentaire, le nombre de passages annuels des camions s'élève à 76 (SOLINOV, 2008). En effet, puisque le camion est bicompartimenté, il est possible de ramasser, à chaque passage, deux catégories de matière. Ce faisant, les matières organiques sont collectées chaque semaine puis les matières recyclables et les ordures sont

collectées dans le second compartiment en alternance hebdomadairement. De cette façon, on retrouve 26 collectes pour les déchets et les matières recyclables ainsi que 52 collectes pour les matières organiques. Par contre, comme les compartiments sont restreints, seules les matières organiques putrescibles sont acceptées dans la co-collecte. Un second camion circule afin de collecter les RV à raison de 24 passages par année (SOLINOV, 2008). Enfin, le tricompostage nécessite, au minimum, 78 passages de camions annuellement, dont 52 collectes pour les ordures ménagères qui comprennent les RA et les RV et 26 collectes pour le recyclage (SOLINOV, 2008). Cette technique, exposée à la section 4.3, exige que les résidus ultimes et organiques, une fois triés, soient transférés dans deux lieux différents, soit un lieu d'enfouissement pour les résidus ultimes et un centre de transbordement pour les matières organiques (SOLINOV, 2008). Ce faisant, les coûts de transport sont augmentés.

Tableau 5.1 : Variabilité du nombre de collectes en fonction du type de collecte (inspiré de SOLINOV, 2008)

Type de collecte	Nombre de passage des camions				TOTAL
	Collecte des matières recyclables	Collecte des résidus ultimes	Collecte des matières organiques	Collecte des résidus verts	
Collecte à trois voies	26	26	42	n/a	94
Co-collecte	26	26	52	24	76
Tricompostage	26	52	n/a	24	102

La proximité des sites de traitement des matières organiques peut aussi permettre de réduire les coûts de déplacement des camions (Guimont, 2010). En effet, les contrats de collecte peuvent être de moindre coût si les lieux de traitement sont rapprochés des lieux de collecte.

5.2.2 Traitement des matières organiques

Le traitement des matières organiques, autant les RA que les RV, peut s'effectuer par différentes technologies de compostage. Parmi ces dernières, on retrouve les technologies aérobiques (sections 4.1.1 à 4.1.6), la biométhanisation (section 4.1.7) et les technologies in situ (section 4.2). Ces dernières, définies et décortiquées au préalable, possèdent chacune une valeur économique qui peut permettre de valoriser une technique au détriment d'une autre. Les méthodes de traitement et les coûts qui y sont associés sont énoncés au sein de cette section, selon l'ordre énoncé au chapitre 4.

Les coûts de construction des sites de compostage en andains sont parmi les moins dispendieux de l'ensemble des technologies de compostage et de biométhanisation (tableau 5.2). Pour les sites de compostage en andains validés par le PTMOBC, les tarifs se situent majoritairement entre 1,3 M\$ et 4,7 M\$ à l'exception du site de compostage en andains du Bas-Saint-Laurent qui a été estimé à 8,2 M\$ (MDDELCC, 2017d). Ce dernier est conçu pour recevoir plus de 8 000 tonnes métriques de matières

organiques chaque année, il s'avère donc plus sophistiqué et plus volumineux que les cinq autres installations (tableau 5.2). En comparaison, la construction d'un site de compostage en tunnels qui comprend une aire de maturation intérieure a coûté 31,5 M\$ (SOLINOV, 2014).

Les coûts de traitement des matières organiques par compostage sont nettement plus favorables que ceux associés à l'élimination du résidu ultime. Bien que le montant varie d'une installation de traitement des matières organiques à l'autre, ce dernier se situe, en moyenne, entre 30,00 \$ et 80,00 \$ la tonne (tableau 5.3) (M. Laquerre, échange de courriel, 6 novembre 2017). En comparaison, l'élimination d'une tonne métrique de résidu ultime, dans un lieu d'enfouissement situé au cœur de la ville de Québec, coûte 124,00 \$ (*Règlement de l'agglomération sur le coût des permis et des licences, les taxes spéciales, la tarification de biens et de services et les autres frais*), soit près du double des coûts liés au traitement des matières organiques.

Les coûts liés au traitement des matières organiques par biométhanisation sont élevés. Il est essentiel d'avoir, au départ, un bâtiment qui rend possible ce type de technologie. Actuellement, selon les projets confirmés du PTMOBC, les coûts varient en fonction de la superficie du territoire couvert et du tonnage annuel traité (MDDELCC, 2017d). En effet, plus le territoire couvert est large, plus on s'attend à recevoir des matières et, donc, plus le bâtiment qui traite les matières doit être volumineux. Par exemple, l'usine de biométhanisation qui va desservir l'ensemble de l'agglomération de Québec est estimée à près de 124,6 M\$ tandis que l'usine qui va recevoir les matières organiques des MRC de Beauharnois-Salaberry et Roussillon coûtera 48,1 M\$ (MDDELCC, 2017d). Comme le démontre le tableau 5.4, le tonnage attendu annuellement dans la première usine de transformation des matières organiques en anaérobiose est cinq fois supérieur à celui de la seconde usine, ce qui explique l'écart entre les coûts de construction des bâtiments.

Tableau 5.2 : Projets de site de compostage acceptés par le MDDELCC (inspiré de MDDELCC, 2017d)

Région administrative	Nom du demandeur	Territoire couvert	Tonnage attendu par année	Coût du projet	Subventions PTMOBC accordées
Bas-Saint-Laurent	Ville de Rimouski	Rimouski, Saint-Anaclet-de-Lessard, Saint-Fabien, Saint-Marcellin, Saint-Narcisse-de-Rimouski, Saint-Valérien	8 117 tonnes métriques	8 223 480 \$	3 163 527 \$
Estrie	Régie intermunicipale de gestion des déchets solides de la région de Coaticook	34 municipalités réparties sur 3 MRC	6 983 tonnes métriques	4 094 537 \$	1 677 915 \$
Abitibi-Témiscamingue	MRC d'Abitibi	16 municipalités	3 200 tonnes métriques	3 420 272 \$	705 244 \$
	Entreprise Multitech Environnement - Rouyn-Noranda	ville de Rouyn-Noranda et MRC d'Abitibi-Ouest	6 000 tonnes métriques	1 328 000 \$	268 600 \$
Gaspésie et Îles-de-la-Madeleine	MRC de Rocher-Percé	Chandler, Grande-Rivière, Percé, Port-Daniel-Dascons, Sainte-Thérèse-de-Gaspé	4 060 tonnes métriques	3 566 737 \$	1 667 514 \$
Laurentides	Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre	12 municipalités	4 430 tonnes métriques	4 757 169 \$	1 387 000 \$

Tableau 5.3 : Coûts de traitement des matières organiques au Québec (inspiré de M. Laquerre, échange de courriel, 6 novembre 2017)

Région du Québec	Type de traitement	Coût associé au traitement des matières organiques (\$/tonne)
Ville de Lac-Mégantic	Compostage	38,00 \$
MRC d'Acton et Maskoutains	Biométhanisation et traitement aérobie du digestat	39,78 \$
MRC de Montcalm	Compostage	65,00 \$
MRC de Coaticook	Compostage	50,00 \$
Ville de Gatineau	Compostage	79,50 \$
Ville de Lévis	Compostage	58,50 \$

Tableau 5.4 : Projets d'usine de biométhanisation acceptés par le MDDELCC (inspiré de MDDELCC, 2017d ; Ville de Longueuil, 2017)

Région administrative	Nom du demandeur	Territoire couvert	Tonnage attendu par année	Coût du projet	Subventions PTMOBC accordées
Bas-Saint-Laurent	Société d'économie mixte d'énergie renouvelable de la région de Rivière-du-Loup	72 municipalités	27 200 tonnes métriques	27 165 000 \$	15 539 660 \$
Capitale-Nationale	Ville de Québec	Agglomération de Québec	182 600 tonnes métriques	124 535 592 \$	60 209 970 \$
Montérégie	Régie d'assainissement d'eau de la Vallée-du-Richelieu	MRC de la Vallée-du-Richelieu	7 560 tonnes métriques	11 933 700 \$	7 938 339 \$
	Régie d'assainissement d'eaux du bassin de La Prairie	Candiac, Delson, Saint-Constant, La Prairie et Sainte-Catherine	32 000 tonnes métriques	15 041 000 \$	9 744 262 \$
	Régie intermunicipale de valorisation des matières organiques de Beauharnois-Salaberry et de Roussillon	MRC de Beauharnois-Salaberry et MRC Roussillon	33 900 tonnes métriques	48 134 651 \$	27 876 589 \$
	Société d'économie mixte de l'est de la Couronne Sud	MRC Marguerite-D'Youville, MRC de la Vallée-du-Richelieu et MRC de Rouville	35 000 tonnes métriques	57 847 595 \$	30 502 000 \$
	Ville de Saint-Hyacinthe	Régie intermunicipale d'Acton et des Maskoutains	206 850 tonnes métriques	80 438 187 \$	53 565 459 \$
	Agglomération de Longueuil	Longueuil, Boucherville, Saint-Bruno, Brossard, Saint-Lambert	70 000 tonnes métriques	70 000 000 \$	37 000 000 \$
	Régie d'assainissement des eaux du bassin de La Prairie	Candiac, Delson, Saint-Constant, La Prairie, Sainte-Catherine	16 500 tonnes métriques	16 220 913 \$	9 138 112 \$

Des coûts additionnels à ceux liés au bâtiment sont à prévoir. Tout d'abord, des coûts doivent être prévus pour le traitement des matières organiques en absence d'oxygène. Ces derniers s'apparentent aux coûts de traitement de la matière organique par compostage (tableau 5.3). À titre d'exemple, l'usine de biométhanisation desservant les MRC d'Acton et des Maskoutains charge 39,78 \$ pour chaque tonne traitée (M. Laquerre, échange de courriel, 6 novembre 2017). De plus, des coûts supplémentaires sont nécessaires pour la production d'énergie renouvelable, si production il y a. Selon le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) (2008), la génération d'électricité par une transformation des biogaz est estimée entre 0,075 \$/kWh et 0,20 \$/kWh. Sachant qu'en moyenne le potentiel de production énergétique des produits organiques se situe entre 230 kWh et 460 kWh par jour, il est possible d'assumer que les coûts de production frôlent les 5 000 \$ par année (ministère des Ressources naturelles et de la Faune [MRNF], 2012). Enfin, des coûts sont à prévoir pour la main-d'œuvre et l'entretien des équipements.

Les coûts associés aux technologies in situ, pour leur part, sont relativement faibles dû à l'autonomie et à la simplicité du traitement. La plus grande dépense, pour ces technologies, concerne l'acquisition du matériel. Comme les composteurs domestiques et communautaires peuvent être entièrement fabriqués par l'homme, les coûts de construction sont presque nuls. En effet, les seuls matériaux nécessaires sont le bois et les vis. Pour leur part, les vermicompostières demandent un investissement quelque peu plus significatif puisqu'il faut construire un habitat facilitant la vie des vers. De plus, il faut prévoir un budget pour l'acquisition des vers.

5.2.3 Redevances à l'élimination

Le Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination des matières résiduelles (RREÉMR) (L.R.Q., c. Q-2, r.43) a été instauré en 2006 par le gouvernement québécois dans le but de réduire l'enfouissement des matières au détriment des 3RV-E. Pour ce faire, les décideurs ont établi des redevances aux exploitants des lieux d'élimination, et ce, dès l'entrée en vigueur de la RREÉMR. Une redevance régulière est appliquée pour chaque tonne métrique de matières résiduelles enfouies et, depuis octobre 2010, une redevance supplémentaire s'y applique (MDDELCC, 2017e). Cette dernière, en vigueur jusqu'en décembre 2023, permet, entre autres, le financement du PTMOBC (MDDEP, 2012a ; Robichaud, 2014). Le tableau 5.5 présente l'évolution temporelle des redevances depuis leur mise en place.

Tableau 5.5 : Tableau comparatif des redevances par tonne métrique depuis la mise en application de la RREÉMR (tiré de MDDELCC, 2017e)

Année	Redevances régulières	Redevances supplémentaires	Redevances totales
2006	10,00 \$	-	10,00 \$
2007	10,22 \$	-	10,22 \$
2008	10,41 \$	-	10,41 \$
2009	10,67 \$	-	10,67 \$
2010	10,73 \$	9,50 \$	20,23 \$
2011	10,88 \$	9,50 \$	20,38 \$
2012	11,19 \$	9,50 \$	20,69 \$
2013 (janvier à juin)	11,41 \$	9,50 \$	20,91 \$
2013 (juillet à décembre)	11,41 \$	9,69 \$	21,10 \$
2014	11,52 \$	9,78 \$	21,30 \$
2015	11,71 \$	9,94 \$	21,65 \$
2016	11,86 \$	10,07 \$	21,93 \$
2017	12,03 \$	10,21 \$	22,24 \$
2018	12,21 \$	10,36 \$	22,57 \$

Les redevances, autant les régulières que les supplémentaires, sont ajustées chaque 1er janvier en fonction de l'inflation et de la variation de l'indice canadien des prix associés à la consommation (MDDEP, 2012a ; MDDELCC, 2017e). Ce faisant, il est logique que les redevances totales augmentent de façon constante.

Les redevances, qui sont versées directement dans le Fonds vert, doivent être payées à raison de quatre fois par année, soit le 30 avril, le 31 juillet, le 31 octobre et le 31 janvier, et ce, année après année (MDDEP, 2012a ; MDDELCC, 2016 b).

Le Programme sur la redistribution aux municipalités des redevances pour l'élimination des matières résiduelles, initiative du gouvernement du Québec, s'applique à encourager les municipalités à n'éliminer que le résidu ultime. Pour ce faire, le ministre de l'Environnement s'est engagé à redistribuer, aux municipalités possédant un PGMR, « 85 % des redevances à l'élimination de matières résiduelles reçues [...] et 33 % des redevances supplémentaires reçues pour la période du 1er octobre 2010 au 30 septembre 2020 » (MDDELCC, 2016b). Ce faisant, les élus municipaux peuvent prendre des mesures permettant le recyclage par valorisation des matières organiques, en instaurant, par exemple, une collecte des RA et des RV. Plus les municipalités limitent leur empreinte dans les lieux d'enfouissement, plus elles sont récompensées et plus les fonds qu'elles reçoivent sont élevés. Toutefois, pour recevoir des subventions, les municipalités doivent transmettre, au 30 juin de chaque année, un rapport de suivi qui présente la mise en œuvre des mesures prévues au PGMR pour l'année précédente (*Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles*). Ce rapport doit présenter les informations

importantes liées à la gestion des matières organiques mises en application par les municipalités. Ce faisant, les municipalités qui ne pratiquent pas une activité liée à la transformation des matières organiques se voient, selon la politique, pénalisées.

5.2.4 Subvention relative à la gestion des matières organiques

Différents programmes offrent des subventions aux municipalités pour la gestion adéquate des matières organiques. Ces derniers sont déployés sur deux fronts, soit le volet provincial et le volet municipal.

Dans le cadre de la 3^e Politique de gestion des matières résiduelles mise de l'avant dans le plan quinquennal 2011-2015, le gouvernement québécois, dans le but de s'assurer d'une stratégie énergétique alternative à l'hydroélectricité, a mis en place un nouveau programme le PTMOBC. De ce fait ce programme permet d'apporter un soutien financier aux MRC, aux municipalités et aux ICI qui désirent installer des infrastructures de biométhanisation et/ou de compostage sur leur territoire (MDDELCC, 2017d). Le PTMOBC accorde des subventions, lorsque les projets sont approuvés par le gouvernement du Québec, pour la construction d'infrastructures (tableau 5.2 et tableau 5.4) ainsi que pour l'équipement qui permet de faire fonctionner correctement ces établissements.

Les usines de biométhanisation sont favorisées dans le PTMOBC; elles sont subventionnées à 66,66 % lorsque le projet est accordé aux instances municipales. Les sites de compostage ne sont toutefois pas en reste puisqu'ils sont subventionnés à 50 %. Ce programme permet ainsi de réduire les coûts d'implantation d'une collecte à trois voies. En plus des infrastructures, le coût des bacs de collecte s'avère aussi réduit puisque les bacs de collecte municipaux sont subventionnés à 33,33 %, ce qui réduit grandement le total des coûts (MDDELCC, 2017d). Par contre, le cadre normatif du PTMOBC ne fait pas mention d'un quelconque financement pour les minibacs de cuisine ni même pour l'ISÉ (MDDELCC, 2017d).

Les municipalités, grâce aux subventions qu'elles reçoivent du PTMOBC, peuvent offrir des programmes de compostage domestique à leurs résidents. Ces programmes permettent, entre autres, de favoriser l'achat de composteur domestique à tarif réduit. Au sein de la MRC de Charlevoix, par exemple, un programme de compostage a été instauré en 2004 permettant aux citoyens d'acquérir un composteur domestique pour la modique somme de 40,00 \$ (MRC de Charlevoix, s. d.). La municipalité de Saint-Faustin-Lac-Carré, pour sa part, offre des composteurs domestiques au coût de 30,00 \$ alors que la subvention du PTMOBC permet à Montréal d'offrir les siens 20,00 \$ sous présentation d'une preuve de résidence. Ce programme est avantageux considérant que le prix des composteurs domestiques, en quincaillerie, est élevé. En effet, les bacs de compostage de la marque *Soilsaver*, favorisés à Boucherville et à Montréal entre autres, sont offerts respectivement 86,99 \$ et 118,00 \$ chez *Home Hardware* et *Walmart*.

Le programme ACDC, pour sa part, soutient les municipalités de moins de 5 000 habitants à soustraire les matières organiques de l'élimination au même titre que les grandes municipalités. Ce programme permet de réduire les émissions de GES liées à l'enfouissement des matières organiques grâce à l'utilisation de technologie in situ. (MDDELCC, 2017f) De façon générale, ce programme s'adresse aux municipalités qui ne sont pas en mesure de bénéficier de l'appui financier du PTMOBC. Financé par le Fonds vert, le programme ACDC possède un montant annuel total de 2 M\$ pour des projets de compostage domestique et communautaire (MDDELCC, 2017f). Les subventions accordées aux municipalités sont offertes au prorata de la disponibilité du montant total disponible. Une limite est par contre établie à 75 000 \$ par entité qui soumet un projet de compostage domestique ou communautaire (MDDELCC, 2017f). La distribution des subventions dépend de l'étendue du projet (tableau 5.6).

Tableau 5.6 : Subventions accordées dans le cadre du programme ACDC (inspiré de MDDELCC, 2017f)

Type de dépense	Dépenses maximales		Subventions maximales accordées
	Montant	Pourcentage subventionné	
VOLET 1 : Compostage domestique			
Composteur	100 \$	70 % des premiers 50 \$ 30 % de la balance	50 \$ par composteur
Minibac de cuisine	5 \$	50 %	2,50 \$ par minibac
VOLET 2 : Compostage communautaire			
Composteur	1 000 \$	70 %	700 \$ par composteur
Minibac de cuisine	5 \$	50 %	2,50 \$ par minibac (restriction d'un minibac par unité d'occupation)
Frais pour l'analyse du compost	1 000 \$	33,33 %	333,33 \$
VOLET 3 : Compostage domestique ou communautaire en équipement thermophile fermé			
- Équipement nécessaire pour alimenter le composteur - Infrastructures permettant la réception des matières organiques en tout temps - Infrastructure pour permettre le compostage en hiver - Plateforme de maturation du compost - Bacs pour récolter les matières organiques - Formation d'un opérateur	123 750 \$ par entité	80 % des premiers 45 000 \$ 60 % de la tranche de 37 500 \$ suivante 40 % de la balance	75 000 \$
Frais pour l'analyse du compost	1 000 \$	33,33 %	333,33 \$
Frais liés aux services professionnels nécessaires pour l'implantation d'un composteur thermophile domestique ou communautaire	6 000 \$	33,33 %	2 000 \$
Minibac de cuisine	5 \$	33,33 %	1,66 \$ par minibac (restriction d'un minibac par unité d'occupation)
Projets avec collecte résidentielle	95 \$ par bacs	33,33 %	31,67 \$ par bacs

Ainsi, ce programme propose trois volets pour lesquels des subventions peuvent être accordées. Le troisième volet, soit le compostage domestique ou communautaire au sein d'équipement thermophile fermé, n'est pas utilisé sur le territoire à l'étude. En fait, on retrouve un projet d'établissement fermé en

matière de compostage domestique et communautaire au Québec et il se trouve dans la Réserve indienne de Wôlinak, une communauté autochtone située au sud de Bécancour (MDDELCC, 2017f). Par contre, il est possible de constater qu'il s'agit du volet le plus dispendieux et qui perçoit le plus de subventions dans le cadre du programme ACDC (tableau 5.6). Pour leur part, les deux autres volets concernent le compostage domestique et communautaire des résidus organiques comme ils ont été énoncés à la section 4.2. De plus, le programme ACDC offre une subvention maximale et totale de 10 000 \$ pour des campagnes d'ISÉ.

Enfin, le Fonds municipal vert, programme offert par la Fédération canadienne des municipalités, soutient les initiatives qui visent un enjeu environnemental précis. Il s'agit d'un programme d'aide financière qui se rallie à la recherche et au développement environnemental (Fédération canadienne des municipalités [FCM], 2017). Pour qu'une subvention soit émise, les projets proposés doivent, avant tout, posséder des retombées environnementales, économiques et sociales avantageuses. Les projets acceptés par la Fédération canadienne municipale sont étiquetés sous six catégories, dont la gestion et la valorisation des matières résiduelles (FCM, 2017). Ce volet regroupe autant les centres de recyclage et les programmes qui favorisent la réutilisation que les programmes ou les centres de compostage (FCM, 2017).

Les subventions offertes par le Fonds municipal vert sont distribuées aux municipalités qui présentent un projet environnemental lié à la GMR. Dans le cadre de la gestion des matières organiques, pour obtenir une subvention, il faut être en mesure de prouver qu'au moins 60 % des matières organiques putrescibles municipales sont valorisées (FCM, 2017). Évidemment, il est possible d'inclure les résidus organiques des ICI dans la demande de subvention. Cette dernière doit mentionner la nature du projet, à savoir une étude de faisabilité, un projet pilote ou un projet d'immobilisation (FCM, 2017). La part des subventions accordées diffère en fonction du type de projet. En effet, les études de faisabilité sont financées à 50 % jusqu'à concurrence de 175 000 \$ tandis que les projets pilotes sont financés à 50 % du coût global jusqu'à 350 000 \$ et que les projets d'immobilisation sont financés au maximum à 80 %. Ces derniers, par contre, peuvent se voir accorder un prêt allant jusqu'à 5 M\$, et ce, en plus de la subvention accordée. (FCM, 2017) Au total, le Fonds municipal vert possède un budget annuel équivalent à 550 M\$ (FCM, 2017).

5.2.5 Extrait

Les produits découlant de la transformation des matières organiques sont, pour les technologies aérobies et in situ, le compost et, pour les technologies anaérobiques, le digestat et les biogaz. Ces produits, lorsque mis en marché, permettent d'augmenter les revenus qui découlent du traitement des matières organiques.

Par endroits, le compost produit à grande échelle par les technologies aérobiques peut être distribué gratuitement à la population à raison de deux fois par année, soit au printemps et à l'automne. Il est aussi possible, en fonction des disponibilités, de se prévaloir de compost à d'autres périodes de l'année. Les tarifs associés à la vente du compost sont compétitifs. Par exemple, sur l'île de Montréal, une tonne de compost est vendue par le secteur public ou privé, entre 4,00 \$ et 10,00 \$, tout dépendant de l'affinage du produit et de la grosseur des agrégats. Un sac de 35 L, pour sa part, est vendu 6,00 \$ alors qu'un contenant d'une verge cube est généralement vendu 2,00 \$. (Matteau, 2011) À titre comparatif, un contenant d'une verge cube de terre à jardin mélangé coûte 20,00 \$. Évidemment, les prix peuvent varier selon la disponibilité, l'offre et la demande du produit. En plus de permettre des économies lors de l'acquisition du produit, son utilisation permet de réduire voire d'éliminer l'achat de fertilisant et d'engrais (Blackburn Lefebvre, 2010).

La valeur économique du digestat, autant solide que liquide, varie selon le taux d'éléments nutritifs présents dans ce dernier, le coefficient d'efficacité des éléments nutritifs, soit l'azote, le phosphore et le potassium, et le prix associé aux engrais minéraux (Martel et al., 2013). Ce faisant, d'une année à l'autre, les prix changent. À titre d'exemple, en 2012, le prix du digestat environnait les 16,00 \$/m³ pour une formule azote – phosphore – potassium de 0,38 – 0,15 – 0,27 (Martel et al., 2013). Cette formule présente les proportions de chaque élément nutritif compris dans le digestat vendu en 2012, présentant un produit plus riche en azote et en potassium qu'en phosphore. En utilisant le digestat au profit d'engrais et de fertilisant chimique, il est possible d'économiser, à raison de 35 m³ de digestat par hectare, 560,00 \$ pour chaque hectare, ce qui représente une grande économie de coûts (Martel et al., 2013).

Tel que mentionné au chapitre 4, les biogaz peuvent, pour leur part, être captés et transformés en énergie. L'utilisation de ces derniers peut s'avérer très intéressante puisqu'ils peuvent remplacer le propane ou encore le gaz naturel dans le chauffage des bâtiments, dans l'alimentation des chaudières, dans le séchage et la réfrigération des aliments et dans les véhicules (CRAAQ, 2008 ; Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique [AQLPA], 2014). Les coûts de revente associés aux biogaz sont près de quatre fois supérieurs aux coûts de l'électricité produite par la société d'État Hydro-Québec, ce qui diminue la rentabilité économique du produit de la biométhanisation. En effet, le prix d'un kilowatt-heure des biogaz varie entre 0,13 \$ et 0,22 \$ tandis que le coût de vente de l'hydroélectricité s'apparente entre 0,035 \$ et 0,068 \$ par kilowattheure. (Écohabitation, s. d.) Bien que la vente de cette énergie ne soit pas rentable, les coûts de revente des biogaz permettent, entre autres, de compenser les coûts liés à l'opérationnalisation d'une usine de biométhanisation.

6. IMPLANTATION RÉUSSIE

Cette section présente trois territoires qui ont réussi l'implantation de la collecte des matières organiques. Les cas présentés sont la Nouvelle-Écosse, province canadienne, l'Allemagne et la Suisse, tous deux pays Européen. Ces implantations démontrent qu'il est possible d'atteindre un bannissement des matières organiques dans les sites d'enfouissement.

6.1 Nouvelle-Écosse

La Nouvelle-Écosse est pionnière en matière de bannissement des matières organiques au Canada. La mise en place de la Stratégie de gestion des déchets solides, en 1995, a encouragé deux nouvelles approches, soit le désir de détourner les déchets de l'enfouissement et l'amélioration de la performance des lieux d'élimination (MDDEP, 2010). Depuis, les mesures de GMR se sont succédées. Déjà en 1996, les cartons, les résidus de jardin, les rognures de gazon et les feuilles ont été bannis des lieux d'enfouissement. En 1997, les papiers et les RA se sont ajoutés à cette liste (MDDEP, 2012a).

En Nouvelle-Écosse, la collecte des matières organiques concerne autant le secteur résidentiel que les ICI et a été possible grâce au *Clear Bag Program* (MDDEP, 2012a ; Robichaud, 2014). Ce dernier impose, aux usagers de la collecte des résidus organiques, le dépôt des ordures en bordure de rue dans des sacs en plastique transparent (Robichaud, 2014). Considérant que l'élimination des matières organiques est interdite (MDDEP, 2010), les éboueurs ne peuvent pas ramasser les sacs s'ils y voient des résidus organiques putrescibles. Ce faisant, les résidents doivent porter une attention supplémentaire au tri des matières résiduelles.

Grâce au *Clear Bag Program*, 96 % de la population de la Nouvelle-Écosse participe à la collecte des matières organiques putrescibles sur rue. Le 4 % restant pratique, pour sa part, le compostage domestique. (Robichaud, 2014) Depuis 1990, ce programme obligatoire a permis une diminution à l'enfouissement de plus de 258 kg de matières organiques par personne annuellement. La participation à la collecte des matières organiques est donc importante. (Nova Scotia Environment [NSE], 2011)

6.2 Allemagne

Pour sa part, l'Allemagne a implanté un programme de GMR sur une période de 12 ans. Pendant cette période, plusieurs politiques, programmes et stratégies ont été instaurés, et ce, en plus des PGMR provinciaux (Robichaud, 2014). Ces derniers doivent être gérés par les municipalités allemandes qui ont la responsabilité de collecter, de trier et de traiter les matières résiduelles, y compris les matières organiques putrescibles. Ces dernières ont été progressivement bannies des sites d'enfouissement jusqu'à l'élimination complète (MDDEP, 2012a ; Robichaud, 2014).

Le gouvernement allemand, dû aux restrictions à l'enfouissement des matières résiduelles, met l'accent sur les sites de compostage et sur les bienfaits environnementaux et économiques qui en découle. Les gestionnaires des sites d'enfouissement, en collaboration avec le gouvernement, captent le biogaz, récoltent le lixiviat et le compost dans le but de garantir un revenu supplémentaire à l'État (Robichaud, 2014). Le gouvernement a donc élargi la collecte des matières organiques au secteur des ICI dans le but d'obtenir une plus grande quantité de matières et, par le fait même, d'accroître ses revenus. Ce faisant, le compostage domestique n'est pas favorisé par le gouvernement allemand puisque celui-ci engendre des pertes de revenus pour l'État.

6.3 Suisse

La GMR est complexe en Suisse. Au total, on retrouve 10 types de collecte sur le territoire pour la totalité des matières résiduelles émises. Selon le rapport de Wäiti et Almeida (2016), 60 tonnes de déchets sont produites par chaque habitant au cours d'une vie, pour un total de plus de 500 millions de tonnes de matières générées. Parmi ces dernières, on retrouve entre autres les déchets ultimes, les matières recyclables et les matières organiques. Tout dépendant de la région, les matières organiques sont collectées par une collecte en porte-à-porte et par apport volontaire dans une déchetterie municipale (Garcia, Cornaglia et Dubrova-Froideaux, 2014 ; Swiss Recycling, 2015).

La Suisse possède 368 installations de compostage et de méthanisation. Les technologies de compostage privilégiées sont le compostage en andains, celui en bord de champs et le compostage en halle tandis que la méthanisation est représentée par la co-digestion et la méthanisation sèche (Wäiti et Almeida, 2016). En compostant dans un environnement fermé, il est plus facile de capter les biogaz. Ces derniers sont utilisés comme source d'énergie de la Suisse (Cleantech ALPS, 2014). La gestion des matières organiques s'additionne à la gestion des matières recyclables, un concept déjà très bien établi en Suisse.

7. RECOMMANDATIONS À L'ATTENTION DES DÉCIDEURS

L'échéance de 2020 prévue pour le bannissement des matières organiques putrescibles dans les sites d'enfouissement approche à grands pas. Un travail de front doit être réalisé puisqu'il reste beaucoup à faire pour atteindre le troisième objectif du plan d'action 2011-2015. Ce dernier, rappelons-le, consiste à « recycler 60 % de la matière organique putrescible résiduelle » (MDDEP, 2011b). Le bannissement des résidus organiques de l'élimination, prévu sous la quatrième stratégie du plan d'action en vigueur, doit être planifié et mis en place d'ici les deux prochaines années.

Les éléments présents au sein de cet essai permettent d'établir un portrait du contexte québécois ainsi que des différentes technologies proposées dans une optique de GMR. D'ici 2020, différents décideurs doivent agir de concert afin de compléter l'implantation de la collecte des matières organiques sur le territoire québécois et, ainsi, permettre l'atteinte de la quatrième stratégie du plan d'action 2011-2015. Ainsi, le dernier chapitre de cet essai propose des recommandations dirigées vers les instances provinciales et municipales.

7.1 Échelle nationale : le gouvernement provincial

Le gouvernement québécois a compétence dans nombreux domaines d'activité, dont tout ce qui recoupe les institutions municipales. Il est apte à prendre des décisions par rapport aux différents enjeux qui se trouvent sur le territoire, dont le volet environnemental. Ces dernières peuvent être soutenues par des règlements, des politiques, des programmes et des plans d'action. Cette sous-section comprend six recommandations qui peuvent faciliter l'implantation de la collecte des matières organiques putrescibles sur le territoire québécois.

7.1.1 Annoncer immédiatement la date du bannissement des matières organiques de l'élimination

Le gouvernement du Québec, par le biais de son ministre de l'Environnement, serait gagnant de faire une sortie publique afin d'annoncer la date butoir qui interdit l'élimination des résidus organiques putrescibles. Non seulement cette annonce démontrerait l'urgence d'agir, mais elle permettrait aussi de mettre en évidence l'importance d'une GMR adéquate. Ainsi, cette date butoir forcerait les municipalités et les ICI à accroître leurs programmes de recyclage et de valorisation de leurs matières organiques putrescibles. De plus, la couverture médiatique qui découlerait d'une telle annonce permettrait de rejoindre l'ensemble des Québécois, autant ceux qui participent déjà à la collecte à trois voies que les non-participants.

7.1.2 Établir des pénalités en cas de non-respect de la réglementation

Le cabinet du ministre de l'Environnement peut travailler à l'élaboration de sanctions qui s'appliquent lorsque les règlements en matière de gestion des matières organiques ne sont pas respectés. Ces sanctions peuvent être administratives, pécuniaires, c'est-à-dire qui réfère à une pénalité monétaire, ou

encore pénales. En établissant officiellement des pénalités, le gouvernement peut exercer de façon plus efficace son devoir de surveillant, de vérificateur et de contrôleur du respect des lois et des règlements. De plus, il s'assure que les responsables de l'implantation de la collecte des matières organiques soient conscients des conséquences auxquelles ils peuvent faire face s'ils ne respectent pas les règles.

Comme les sanctions sont déjà énoncées dans les textes de loi et dans les règlements et qu'elles sont fréquemment appliquées en matière d'environnement, le gouvernement provincial peut baser ses pénalités de non-respect de la réglementation sur ces documents. Par contre, les pénalités doivent être directement reliées à la gestion des matières organiques.

7.1.3 Mettre en place un programme national d'ISÉ axé sur les matières organiques

À travers le monde, plusieurs programmes nationaux d'ISÉ existent. Ces derniers concernent plusieurs sujets, dont l'environnement, le développement durable et la protection des zones humides. Au Canada, les campagnes d'ISÉ en matière d'environnement sont locales plutôt que nationales. On en retrouve dans les municipalités et dans les organismes à but non lucratif à vocation environnementale. Comme le bannissement des matières organiques de l'élimination est un beau défi et qu'il s'étend à l'échelle provinciale, il est essentiel que le gouvernement mette en place un programme national d'ISÉ axé uniquement sur les matières organiques.

Un programme d'une telle envergure permet de rejoindre l'ensemble des citoyens, de les informer, de les sensibiliser et de les éduquer au bon respect de l'environnement. Le résultat d'un tel programme réside en un changement de mentalité, de comportement et de pratique de tous les Québécois. Par contre, pour atteindre ces résultats, un travail conjoint des diverses sphères sociétales, c'est-à-dire les ministères, les propriétaires d'ICI, la société civile et les médias, doit être réalisé.

Le programme national d'ISÉ doit proposer une démarche stratégique qui se traduit par les connaissances actuelles du gouvernement, par ce qu'il veut accomplir et comment il veut le mettre en application. Il doit aussi comprendre un échéancier qui fait état de l'étendue du programme ainsi qu'une série d'objectifs qui doivent être atteints selon leur ordre d'importance (court terme – moyen terme – long terme). Enfin, le programme doit faire état des méthodes qui doivent être prises par les municipalités afin qu'elles puissent obtenir du financement.

7.1.4 Augmenter les redevances à l'élimination

Tel que mentionné à la section 5.2.3, des redevances à l'élimination des matières résiduelles sont établies depuis 2006. Ces dernières, équivalentes en 2018 à 22,57 \$ la tonne métrique (tableau 5.5), ne sont pas suffisamment élevées pour favoriser un bannissement complet des résidus organiques dans les sites d'enfouissement au détriment de la valorisation (Guimont, 2010). Le quotidien *Le Devoir* présente d'ailleurs un article qui traite de cette problématique. Il y est mentionné que les coûts liés à

l'enfouissement ne sont pas suffisamment élevés et que les citoyens optent pour l'élimination plutôt que pour le tri des matières (Saint-Pierre, 2008, 4 octobre). Si cette réalité était applicable en 2008, où la redevance à l'enfouissement était alors équivalente à 10,41 \$ la tonne métrique, elle est toujours d'actualité aujourd'hui (*Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles*).

Afin de limiter l'enfouissement des matières organiques, le gouvernement doit augmenter drastiquement les redevances exigées à l'élimination des matières. De cette façon, les municipalités sont forcées de déployer la collecte des matières organiques sur leur territoire et, par le fait même, de diminuer l'offre de service pour les déchets. Par contre, est-ce une formule gagnante de hausser les redevances exigées à l'élimination? Il semble que oui. Plusieurs pays possèdent des redevances élevées à l'élimination des matières résiduelles. Parmi ces derniers, on retrouve les deux pays présentés au chapitre 6. Tout d'abord, la redevance à l'enfouissement des matières résiduelles, en Suisse, varie entre 14,96 \$ et 49,97 \$ canadien par tonne métrique (Houngué, 2004). Pour sa part, l'Allemagne possède un coût à l'enfouissement très élevé comparativement aux redevances québécoises. En effet, en 2017, lorsque converti en dollar canadien, le taux d'enfouissement est équivalent à 211,93 \$ (de Lorgeril, Portenart et Robert-Baby, 2017, 3 juillet). Ces deux pays européens ont réussi haut la main à valoriser les résidus organiques putrescibles et ainsi à les soustraire de l'élimination. Pourquoi le Québec ne peut-il pas baser sa valorisation des matières organiques sur les réalités européennes? Bonne question. Une hausse de redevances associées à l'élimination permet, d'une part, d'enrayer plus rapidement les matières organiques des sites d'enfouissement québécois. D'autre part, l'augmentation des redevances se traduit par une augmentation des sommes distribuées aux municipalités participantes, notamment pour les études locales et pour l'ISÉ.

7.1.5 Réaliser des études techniques

Le MDDELCC émet des directives qui visent à éliminer l'enfouissement des matières organiques. Ces dernières, bien que supportées par des lois et des règlements, doivent être fortement encadrées. Pour ce faire, le gouvernement publie des études qui concernent les diverses technologies de compostage ainsi que les différents types de collecte existants. Ce faisant, les instances municipales ne sont pas laissées à elles-mêmes.

Tout d'abord, le gouvernement québécois doit produire et rendre disponible des études de faisabilité environnementales liées aux aspects techniques du bannissement des matières organiques. Essentielles pour les instances municipales, les études de faisabilité permettent de déterminer si un projet peut voir le jour et survivre au fil des ans. Obligatoires lors de l'adoption d'un nouveau règlement, ces dernières sont utiles pour la priorisation des méthodes de cueillette existantes. Elles permettent d'analyser et d'étudier chaque technologie de compostage et chaque type de collecte en fonction de leur faisabilité technique, environnementale, économique, sociale, juridique et organisationnelle. Ce faisant, les études de faisabilité environnementales doivent être publiées le plus rapidement possible afin que les instances municipales

puissent s'en inspirer. À titre d'exemple, la firme SOLINOV (2006b) a réalisé une étude de faisabilité sur les équipements de traitement des matières compostables pour le compte de la CMQ. Cette dernière a permis au responsable de l'environnement de la communauté métropolitaine d'établir une méthode de collecte favorable et pertinente en fonction de la réalité territoriale.

D'autre part, le MDDELCC doit créer des études d'impacts propres à chaque technologie de compostage offerte sur le territoire québécois. Ces études doivent énoncer les pires scénarios qui peuvent se produire, par exemple une fissure dans un bâtiment de biométhanisation, et les conséquences qui pourraient en découler. En plus de mettre en évidence les aspects environnementaux et économiques, les études d'impacts permettent de planifier des mesures à prendre advenant le cas d'un impact négatif.

7.1.6 Revoir l'ordre de priorité en matière de GMR

Le gouvernement du Québec doit confier la responsabilité de la gestion des matières résiduelles aux MRC. De cette façon, il s'avère plus facile de coordonner adéquatement les actions du PGMR, de gérer les coûts liés aux mesures à mettre en place, d'organiser une gestion régionale de certains équipements, tels que les écocentres, et d'offrir des services uniformes à l'ensemble du territoire québécois.

7.2 Échelle locale : les instances municipales

Plusieurs responsabilités en matière d'environnement sont concentrées au niveau municipal. Ces dernières sont divisées en deux paliers, soit le palier supramunicipal et le palier municipal. Les MRC et les communautés métropolitaines représentent le plus haut palier municipal. Sur leur territoire, on retrouve des municipalités, des villes, des agglomérations et des arrondissements qui sont gérés par les paliers supranationaux. Les responsabilités des MRC et des communautés métropolitaines sont nombreuses. On y retrouve, par exemple, la gestion des cours d'eau et celle des matières résiduelles. Elles doivent, entre autres, rédiger le PGMR et établir le portrait en GMR de chacune de ses municipalités. Pour leur part, les municipalités et les régies intermunicipales doivent œuvrer afin d'améliorer le milieu et la qualité de vie de ses citoyens. Ils ont des compétences environnementales distinctes qui permettent d'effectuer le mandat de la MRC. Afin de faciliter l'implantation d'une collecte des matières organiques, cinq recommandations associées au niveau municipal sont énoncées.

7.2.1 Encourager la participation citoyenne

L'atteinte d'un bannissement des matières organiques dans les sites d'enfouissement passe automatiquement par une participation citoyenne constante et soutenue. Cette dernière, lorsque tous les acteurs agissent de concert, permet une réussite quasi certaine de la mise en valeur des matières organiques putrescibles, comme ce fut le cas lors de l'implantation québécoise de la collecte des matières recyclables. De façon à encourager les Québécois à répondre à l'appel du gouvernement, il est essentiel de mettre de l'avant les bienfaits sociaux qui en découlent. De cette façon, les Québécois réticents à

participer à la collecte des résidus organiques putrescibles peuvent se sentir impliqués puisqu'ils savent qu'un produit leur sera remis à la fin du procédé (Guimont, 2010).

Tout d'abord, la collecte des matières organiques à grande échelle encourage la création d'emploi (Fortin et Hénault-Éthier, s. d.). Puisque, dans un futur rapproché, les matières organiques ne seront plus acceptées à l'élimination, des plateformes de compostage et des usines de biométhanisation doivent être créées. Plusieurs entreprises sont ainsi sollicitées pour mettre en œuvre la première phase du projet. Puis, le site de compostage nécessite de la main-d'œuvre pour les différentes tâches qui doivent être accomplies : directeur, opérateur de machineries lourdes, employé saisonnier, etc. De plus, des éboueurs supplémentaires sont nécessaires afin de collecter les matières et les déposer à leur lieu de traitement. Les régions qui possèdent un site de compostage au sein de leurs limites municipales peuvent privilégier la main-d'œuvre locale et, ainsi, favoriser l'emploi local.

Par la suite, le compostage à petite échelle, soit les technologies in situ, doit être fortement encouragé dans les municipalités urbaines. Des programmes de compostage domestique doivent être inclus dans chaque municipalité en plus de mettre en place des composteurs communautaires dans les aires communes. Le compostage domestique permet aux citoyens d'obtenir un produit fini qu'ils ont eux-mêmes entièrement créé grâce à leurs résidus de table. Ainsi, les citoyens peuvent économiser de l'argent lors de la création de jardins ou encore d'espaces végétalisés. Aussi, ils sont à même de constater la beauté des plantations et d'en apprécier la finalité (Blackburn Lefebvre, 2010). Le compostage communautaire possède les mêmes critères de réussite que le compostage domestique, mais il est produit en groupe. Ce faisant, il s'installe entre les participants un lien social duquel peut résulter une meilleure connaissance de ses voisins et des amitiés (Blackburn Lefebvre, 2010).

Enfin, comme le secteur des ICI est un acteur important pour la GMR, il doit être totalement desservi par la collecte des résidus organiques. Les écoles, les bibliothèques, les restaurants et les cafés, par exemple, doivent tous posséder un contenant pour récolter les RA, que ce soit un bac de collecte sur rue ou un contenant permettant la pratique des technologies in situ sur place. De cette façon, les ICI peuvent démontrer et respecter leur responsabilité sociale (Bouffard, 2015). Les citoyens qui fréquentent ces établissements ont ainsi une perception positive de l'établissement et ils sont portés à trier leurs déchets, comme à la résidence.

De façon complémentaire, il est essentiel de favoriser les campagnes d'information, de sensibilisation et d'éducation pour augmenter le pouvoir de la participation citoyenne.

7.2.2 Promouvoir l'information, la sensibilisation et l'éducation

L'ajout d'une voie aux collectes déjà implantées entraîne des changements et nécessite des modifications importantes dans les pratiques de GMR. Afin que la transition s'effectue en douceur, il est essentiel

d'accroître les programmes d'ISÉ disponibles sur le territoire québécois. Ces derniers permettent d'énoncer les aspects positifs d'une collecte des matières organiques tout en facilitant la participation citoyenne et en implantant un automatisme chez les citoyens. Ce faisant, les municipalités doivent prévoir un certain montant d'argent relatif à l'ISÉ. Ce dernier varie selon la nécessité du territoire, mais peut varier entre 10,00 \$ et 20,00 \$ par personne annuellement.

Tout d'abord, la mise en place d'un plan de communication efficace (annexe 4) permet d'établir les balises du projet (Guimont, 2010). Non seulement il permet d'analyser la situation, mais le plan de communication permet aussi de définir, entre autres, le public cible et les outils qui permettent d'atteindre les objectifs. Autrement dit, le plan de communication permet de répondre à la méthode QQQQCCP, soit quoi, qui, où, quand, comment, combien, pourquoi. Chaque plan de communication doit respecter la réalité propre à chaque région du paysage québécois. De cette façon, les citoyens peuvent ressentir un sentiment d'appartenance et, ainsi, embarquer dans la transition municipale.

Un plan de communication dont le sujet central est l'implantation d'une collecte des matières organiques doit présenter des outils et des critères précis (annexe 4). Ces derniers sont nombreux. On y retrouve, entre autres, la liste des matières acceptées et celles refusées, la méthode de disposition des bacs en bordure de rue lors de la collecte, le lieu de traitement des matières ainsi que les mesures qui doivent être prises lorsqu'un problème survient (Guimont, 2010). Les informations présentes dans le plan de communication doivent être rendues publiques. Pour ce faire, différentes méthodes de diffusion sont possibles. Parmi ces dernières, on retrouve la création et la distribution de dépliants qui présentent l'information nécessaire pour que la nouvelle collecte soit facilement réalisable. Par exemple, l'arrondissement Saint-Laurent, situé sur l'île de Montréal, a fourni une trousse de départ à ses citoyens comprenant divers documents, dont un guide pratique de collecte des matières organiques, un calendrier de collecte ainsi que des coupons-rabais permettant l'achat de sacs compostables. Le guide pratique, document essentiel, comprend les outils et les critères présents dans le plan de communication, soit les matières acceptées et refusées et quelques astuces pour faciliter la gestion domestique des RA.

En plus de la distribution de dépliants, diverses méthodes d'ISÉ sont possibles. Lorsque ces méthodes sont additionnées l'une à l'autre, le poids d'efficacité de l'ISÉ se trouve augmenté. Ce faisant, les chances de réussite de l'implantation de la collecte à trois voies sont augmentées. Les diverses méthodes d'ISÉ se résument donc à :

- Une sensibilisation par le biais du porte-à-porte ;
- Des séances d'information mensuelle et/ou annuelle ;
- Des rencontres personnalisées auprès des propriétaires d'établissement et des locataires (unifamilial, multilogement, ICI) ;
- L'accès aux télécommunications : rédaction d'articles dans les journaux locaux, création d'affiches pour les aires communautaires, création de chroniques radiophoniques et/ou télévisuelles, mise à jour de pages internet.

7.2.3 Accès à des équipements de collectes appropriées

Les municipalités, les régies intermunicipales et les MRC doivent fournir un équipement de collecte adéquat pour la réalité de la région. Ce dernier fait en sorte que la participation est simplifiée et que le succès de la collecte à trois voies est encouragé. Ce faisant, les contrats octroyés pour l'achat et la distribution des bacs, autant les minibacs de cuisine que les contenants de collecte sur rue, doivent être réalisés de concert avec les responsables de l'implantation dans chaque municipalité. Pour l'heure, toutes les municipalités qui collectent les matières organiques ont reçu un minibac de cuisine qui permet aux citoyens de trier les RA à la source. Cette réalité s'avère efficace et, à ce jour, la meilleure technique pour la conservation temporaire des résidus organiques putrescibles à l'intérieur de la demeure (Guimont, 2010).

En milieu résidentiel urbain, où la collecte des matières organiques a lieu chaque semaine, seuls des contenants d'un volume de 45 L et 80 L devraient être offerts à la population. Les petits formats de bacs sont intéressants, tout d'abord parce qu'ils sont légers puis parce qu'ils peuvent être entretenus facilement. Ce volume permet de les déplacer aisément lors de la collecte. De plus, leur volume est suffisamment élevé pour qu'il ne soit pas rempli en une semaine. De plus, une collecte des RV est fréquemment offerte conjointement à celle des matières organiques putrescibles. C'est entre autres le cas de l'arrondissement Verdun qui, depuis sa participation à la collecte sur rue, n'utilise que des contenants d'un volume inférieur à 80 L et qui, sept mois par année, offre une collecte des RV à ses citoyens (Ville de Montréal, s. d.). En milieu résidentiel rural, la fréquence de collecte des matières organiques peut être espacée durant les saisons froides, à raison d'une collecte bimensuelle. Pour cette raison, et pour la présence plus accrue de RV, les contenants proposés doivent avoir un volume plus élevé, soit entre 120 L et 240 L.

Les multilogements, autant dans les milieux urbains que ruraux, doivent être traités en cas par cas. En effet, leurs besoins diffèrent de ceux des résidences unifamiliales puisqu'ils génèrent, par semaine, une plus grande quantité de matières organiques. Le choix des équipements reste à la discrétion de la municipalité. Par endroits, certaines municipalités préfèrent utiliser des contenants communs d'un volume allant de 240 L à 360 L pour les unités de cinq logements et plus, comme c'est le cas de l'arrondissement Saint-Laurent. Certaines autres municipalités proposent, pour leur part, des alternatives aux contenants

de collecte, comme des conteneurs semi-enfouis. Les responsables de la GMR sont donc gagnants de faire appel à diverses entreprises de conception et de fabrication de bac sur rue, y compris les conteneurs semi-enfouis. De cette façon, ils peuvent comparer les coûts et sélectionner l'option qui leur convient le plus en fonction du budget municipal.

Enfin, les ICI doivent avoir un équipement de collecte qui répond à la réalité de l'établissement ainsi qu'aux besoins des employés et des usagers. Par exemple, les restaurants, les hôpitaux, les écoles et toutes les ICI qui possèdent une grande clientèle doivent être équipées de plusieurs contenants de 360 L, des conteneurs à chargement avant ou encore des conteneurs semi-enfouis. Les responsables municipaux de la GMR peuvent, sous rendez-vous avec les propriétaires d'ICI, constater des besoins en GMR pour chaque établissement et, ce faisant, proposer un équipement de collecte adéquat à la réalité de chacun.

7.2.4 Obliger la pratique de l'herbicyclage

La pratique de l'herbicyclage est un bon moyen de réduire à la source la production de RV. Cette pratique doit être obligatoire dans les milieux ruraux et fortement recommandée dans les milieux urbanisés. De cette façon, la quantité de RV mis à la rue est diminuée et il est possible, par le fait même, de réduire voire d'éliminer les collectes annuelles de RV. Au Québec, plusieurs municipalités font la promotion de cette pratique, mais peu de villes l'obligent. L'adoption d'un règlement municipal permet de rendre cette pratique obligatoire pour tous les citoyens (Guimont, 2010).

7.2.5 Transformer les chutes à déchets dans les multilogements

Les chutes à déchets présentes dans les multilogements semblent pratiques lorsqu'on y vit. Par contre, ce n'est pas le cas. Bien qu'elles permettent aux occupants de gagner du temps lors de la disposition de leurs matières résiduelles, elles sont problématiques lorsqu'il est question de GMR. En effet, selon une étude réalisée à Toronto, le taux de valorisation des matières résiduelles est très faible dans les multilogements. Cette dernière démontre que 85 % de l'ensemble des matières éliminées peuvent être recyclées ou valorisées (Alfred, 2015, 30 juillet). En fait, toujours selon la même étude, on tend à retrouver plus de matières recyclables et de matières organiques dans les ordures que de résidus ultimes. Ceci peut être dû à la facilité d'accès aux chutes à déchets, au manque de contenants de recyclage, à une mauvaise sensibilisation ainsi qu'à une barrière linguistique évidente (Alfred, 2015, 30 juillet).

Malheureusement, les édifices à logements ne peuvent pas bannir les chutes à déchets puisqu'elles sont instaurées depuis très longtemps et qu'elles font partie de la vie citoyenne. Par contre, il est possible de les transformer afin qu'elles ne puissent qu'accueillir les RA. Pour ce faire, de larges campagnes d'ISÉ doivent être menées afin de modifier les habitudes des citoyens. À Toronto, cette étape est réalisée par le concierge de l'immeuble qui rencontre chacun des résidents de l'immeuble afin de distribuer des dépliants

et afin de discuter des nouveaux systèmes de collecte dans le bâtiment (Alfred, 2015, 30 juillet). Au Québec, cette même technique peut être privilégiée par les propriétaires, les gestionnaires d'immeuble et les concierges. Suivant cette logique, vous me direz : mais où iront les matières recyclables et les résidus ultimes? Elles seront triées à la source puis placées dans leur contenant respectif en bordure de rue (bac de collecte, conteneur à chargement avant ou conteneur semi-enfoui). De cette façon, la participation citoyenne est accrue puisque l'ensemble des habitants œuvre pour la même cause. Cette recommandation est effective pour l'ensemble des établissements de plus de 5 logements qui possèdent une chute à déchets.

De concert avec la modification des chutes à déchets dans les multilogements, les broyeurs doivent être soustraits des nouvelles constructions. Bien que l'eau des égouts soit traitée dans les usines de traitement des eaux usées, les matières organiques putrescibles broyées sont directement envoyées dans les cours d'eau québécois. Des conséquences environnementales en découlent, dont un apport en matières organiques dans les cours d'eau et une possible eutrophisation des cours d'eau. De plus, le fait de broyer les matières organiques ne permet pas de les récolter et de les valoriser.

CONCLUSION

Le principal objectif de cet essai est d'analyser le déploiement historique de la collecte des matières organiques dans le secteur municipal et dans les ICI pour ainsi projeter son développement dans un futur immédiat. À cet objectif se greffent sept objectifs secondaires qui tendent à démontrer la situation actuelle de la GMR, tout en visant un bannissement provincial de la matière organique dans les sites d'enfouissement.

Le gouvernement québécois, depuis la parution de la Politique intégrée des déchets solides, fait des pas de géant en matière de gestion des matières résiduelles. Depuis, la stratégie des 3RV-E fait partie intégrante de la GMR. Ce concept, lorsqu'utilisé adéquatement, permet d'atteindre le premier objectif de la PQGMR actuelle, soit l'unique élimination du résidu ultime (MDDEP, 2011b). Pour ce faire, il est essentiel que le gouvernement favorise les principes de réduction à la source, de réemploi, de recyclage et de valorisation.

En matière de valorisation, le Québec doit encore travailler. Près du quart des 13 millions de tonnes métriques produites annuellement est classé sous la bannière des résidus organiques putrescibles. Est-ce normal, en 2018, d'avoir un taux de recyclage et de valorisation des matières organiques putrescibles si bas? Il est évident que non, surtout sachant que le Québec devait atteindre, en 2015, un taux de recyclage de la matière organique putrescible équivalent à 60 % (MDDEP, 2011b). Comment le gouvernement fera-t-il pour bannir l'élimination des résidus organiques putrescibles alors qu'il n'a pas été en mesure d'atteindre ses propres objectifs en matière de GMR? Un travail conjoint des instances provinciales et municipales est naturellement de mise.

Ainsi, les municipalités et les ICI sont invités à proposer, au gouvernement, des projets de compostage et de biométhanisation. Ces derniers peuvent favoriser une des technologies de compostage présentées au sein de cet essai, soit le compostage en andains, en piles statiques, en silos-couloirs, en enceintes, en tunnels fixes, en conteneurs et la digestion anaérobie, sans négliger les technologies in situ. Nombreux sont les programmes qui offrent des subventions en matière de gestion des matières organiques, dont le PTMOBC, le programme ACDC et le Fonds municipal vert. Ces derniers injectent des sommes faramineuses dans la recherche, le développement et l'applicabilité des projets afin d'augmenter le recyclage et la valorisation de la matière organique au Québec.

Les éléments exposés au sein de cet essai permettent de poser un regard différent sur la GMR au Québec. Bien que nombreux types de collecte existent, le gouvernement tend à favoriser la collecte par bacs. Par contre, est-ce que ce type de collecte par bac est unique sur le territoire québécois? Non, nombreuses sont les techniques disponibles pour recycler et valoriser les résidus organiques putrescibles, dont les technologies in situ qui sont efficaces pour les matières végétales. Pourquoi le Québec ne pourrait-il pas s'inspirer de programme de compostage instauré dans le monde afin

d'accélérer son implantation? Trois exemples ont pourtant été démontrés au sein de cet essai, ce qui signifie que ces pratiques sont existantes hors des limites territoriales du Québec. Bref, cet essai tend à énoncer les variantes liées à l'implantation de la collecte des matières organiques, tout en énonçant les aspects environnementaux et économiques qui en découlent.

À la lumière des éléments présentés au sein de cet essai, il est clair que la gestion des matières résiduelles ne peut que s'améliorer. Nombreux sont les projets en matière de gestion des matières organiques putrescibles, notamment l'élaboration de plans d'action. Les décisions qui seront prises en matière de GMR seront, dans les prochains mois, importantes et cruciales. Par contre, aujourd'hui, en janvier 2018, il est possible de constater que le gouvernement n'a pas encore redoublé d'efforts en matière de gestion des matières organiques. En continuant de cette façon, il sera difficile d'atteindre l'objectif de bannissement des matières organiques de l'enfouissement d'ici 2020 puisque, à ce jour, seulement 35% des municipalités québécoises situées sous le 50^e parallèle participent à la collecte en porte-à-porte des matières organiques.

RÉFÉRENCES

- Alfred, E. (2015, 30 juillet). *High-rise models a solution to waste crisis*. (Toronto Environmental Alliance). Repéré à http://www.torontoenvironment.org/high_rise_models_a_solution_to_waste_crisis
- Amarante, J. (2010). *Biométhanisation des déchets putrescibles municipaux — technologies disponibles et enjeux pour le Québec*. (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7003>
- Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA). (2014). Le biogaz (biométhane) - Comprendre facilement les énergies vertes. AQLPA, section *Publications*. Repéré à http://www.aqlpa.com/sites/ass-010-aqlpa/files/publications-aqlpa/aqlpa_biogaz_8.5x11.pdf
- Bernard, M-J. (2006). Vermicompostage. *Ville de Montréal*, section *Carnet horticole et botanique*. Repéré à <http://espacepourlavie.ca/vermicompostage>
- Biodegradable Product Institute (BPI). (2003). Repéré à <http://www.bpiworld.org/>
- Bio-Terre Systems Inc. (2018). Digestion anaérobie. *Bio-Terre Systems Inc.* Repéré à <http://www.bioterre.com/digestion.php>
- Blackburn Lefebvre, M-A. (2010). *Le compostage communautaire, est-ce une alternative avantageuse pour la ville de Gatineau?* (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Gatineau, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7049>
- Bouffard, M-C. (2015). *Modèle d'intervention proposé aux municipalités pour encourager les industries, les commerces et les institutions à recycler leurs matières organiques putrescibles*. (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/6826>
- Boursier, Y. (2016, 31 août). Fin de la cocollecte à Gatineau en 2017. *La Revue*. Repéré à <https://www.journallarevue.com/actualites/2016/8/31/fin-de-la-cocollecte-a-gatineau-en-2017-4629413.html>
- Bruxelles-propreté. (2017). Tri. *Bruxelles-propreté*, section *Tri*. Repéré à <https://www.arp-gan.be/fr/tri.html>
- Bureau de Normalisation du Québec (BNQ). (s. d.). Plastiques compostables. *BNQ*, section *Normalisation – Environnement*. Repéré à <https://www.bnq.qc.ca/fr/normalisation/environnement/plastiques-compostables.html>
- Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). (2008). La biométhanisation à la ferme. *CRAAQ*, section *Catalogue – Domaines spécialisés*. Repéré à <https://www.craaq.qc.ca/data/DOCUMENTS/EVC033.pdf>
- Chaput, N. (2015). *La gestion des matières résiduelles dans les milieux densément peuplés*. (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/6729>
- Cleantech ALPS. (2014). La valorisation des déchets en Suisse, un modèle à partager. *Western Switzerland Cleantech Cluster*. Repéré à <http://www.cleantech-alps.com/fr/etudes/details/la-valorisation-des-dechets-en-suisse-un-modele-a-partager-0-837>
- Commission des communautés européennes. (1984a). Fiche terminologique « acidogénèse », *OQLF*, section *Le Grand dictionnaire terminologique*. Repéré à www.granddictionnaire.com/ficheOqfl.aspx?Id_Fiche=8424989

- Commission des communautés européennes. (1984b). Fiche terminologique « méthanogénèse », *OQLF*, section *Le Grand dictionnaire terminologique*. Repéré à www.granddictionnaire.com/ficheOqfl.aspx?Id_Fiche=8425475
- Communauté métropolitaine de Québec (CMQ). (2015). *Projet de Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles de la communauté métropolitaine de Québec (Rive Nord) 2016-2020*. CMQ, section *Matières résiduelles*. Repéré sur le site de la CMQ, section matières résiduelles : <http://www.cmquebec.qc.ca/matieres-residuelles/pmgmr-2016-2021>
- Conseil canadien du compostage. (s. d.). *Compostage de la matière organique. Description des procédés existants*. Repéré à http://www.compost.org/pdf/compost_proc_tech_fr.pdf http://www.compost.org/pdf/compost_proc_tech_fr.pdf
- Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). (2005). Lignes directrices sur la qualité du compost. CCME, section *Matières résiduelles - Qualité du compost*. Repéré à https://www.ccme.ca/files/Resourcess/fr_waste/fr_compost_quality/compostgdlins_1341_f.pdf
- Consoglobe. (2017, 30 mars). Faire un compost, c'est écologique et très bon pour le jardin. *Consoglobe.com*. Repéré à <https://www.consoglobe.com/faire-compost-ecologique-tres-jardin-1260-cg>
- Cotnoir, M. (2014). *Mise en valeur des matières résiduelles à la ville de Fermont*. (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Québec). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7127>
- de Lorgeril, C., Portenart, P. et Robert-Baby, X. (2017, 3 juillet). Service public de gestion des déchets : le match France-Allemagne largement dominé par la Mannschaft. *Energies & Environnement*. Repéré à http://www.energie.sia-partners.com/20170703/service-public-de-gestion-des-dechets-le-match-france-allemagne-largement-domine-par-la#_edn3
- Demers, M. (2011). Le compostage domestique – Un moyen simple de réduire notre impact environnemental. *Nature-Action Québec*, section *FAQ - Compostage domestique*. Repéré à <http://nature-action.qc.ca/site/FAQ/le-compostage-domestique>
- Desjardins, C. et Forcier, F. (2007). *Étude comparative des technologies de traitement des résidus organiques et des résidus ultimes applicables à la région métropolitaine de Montréal*. (Rapport final 604615). Repéré à http://cmm.qc.ca/fileadmin/user_upload/documents/Etude_Technologies_PMGMR.pdf
- Durieu, A. et Ruelle, M. (2015, 12 mars). Collecte des déchets : nouveau sac, nouvelle couleur, nouveau tri. *Bruxelles Bondy Blog*. Repéré à <http://www.bxlbondyblog.be/collecte-des-dechets-nouveau-sac-nouvelle-couleur-nouveau-tri/>
- Écohabitation. (s. d.). Rentabilité et fonctionnement d'une unité de biométhanisation. *Écohabitation*, section *Tout sur le biogaz issu des matières résiduelles*. Repéré à http://www.ecohabitation.com/guide/fiches/rentabilite-fonctionnement-unite-biomethanisation#_ftnref1
- Environnement Canada. (2013). *Document technique sur la gestion des matières organiques municipales*. (Rapport technique). Repéré à https://www.ec.gc.ca/gdd-mw/3E8CF6C7-F214-4BA2-A1A3-163978EE9D6E/13-047-ID-458-PDF_accessible_FRA_R2-reduced%20size.pdf
- Fédération canadienne des municipalités (FCM). (2017). Fonds municipal vert. *FCM*, section *Publications - Fonds municipal verts*. Repéré à <https://fcm.ca/accueil.htm>

- Fortin, A. et Hénault-Éthier, L. (s. d.). Guide technique pour le compostage sur site en ICI. *RECYC-QUÉBEC*, section *Matières organiques – Guides et études*. Repéré à https://www.recyq-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/Guide_technique_compost_ici.pdf
- Garcia, X., Cornaglia, L. et Dubrova-Froideveaux, I. (2014). Étude comparative des méthodes de collecte et de valorisation des déchets recyclables. *Grand Genève*, section *Cahiers thématiques*. Repéré à http://www.grand-geneve.org/sites/default/files/fichiers/cahiers-thematiques/environnement/cahier-18-31_etude-collecte-dechets_recyclables_10decembre2014.pdf
- Gaz Métro. (2016). Gaz naturel renouvelable. *Gaz Métro*, section *Nos énergies – Gaz naturel*. Repéré à <https://www.gazmetro.com/fr/a-propos/nos-energies/gaz-naturel/gaz-naturel-renouvelable/>
- Guimont, J. (2010). *La collecte à trois voies au Québec : qu'attendons-nous?* (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Montréal, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7226>
- Hébert, M. (2012). Boues municipales - Politiques de recyclage et évaluation des émissions de GES. *MDDELCC*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/articles/boues-municipales-pol.pdf>
- Houngué, S. (2004). *Étude économique du projet de redevance à l'élimination des matières résiduelles*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/reglement/etude-economique.pdf>
- Institut de la statistique du Québec. (2016). Les habitudes de compostage des ménages québécois. *Gouvernement du Québec*, section *Statistiques et publications – Environnement*. Repéré à <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/environnement/compost-menage.pdf>
- Lachance, C. (2011). *Alternatives à l'enfouissement des matières résiduelles putrescibles : que faire des matières putrescibles à la lumière de la 3e politique québécoise de gestion des matières résiduelles?* (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Victoriaville, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7257>
- Laliberté, M. (2009, 1er mai). Feu vert à l'usine de tricompostage. *La Voix de l'Est*. Repéré à <https://www.lavoixdelest.ca/actualites/feu-vert-a-lusine-de-tri-compostage-26e3c6f9e0d873e55d59fe7ca219f357>
- Lapointe, R. (2012). *Bioplastiques biodégradables, compostables et biosourcés pour les emballages alimentaires, distinctions subtiles mais significatives*. (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7280>
- Lavergne, S. (2014). *Avantages et inconvénients d'intégrer les ICI à une collecte municipale des matières organiques dans la MRC de Vaudreuil-Soulanges*. (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7286>
- Les contenants Durabac. (2017). Contenant semi-enfoui URBIN. *Les contenants Durabac*, section *Semi-enfouis à chargement par grue et semi-enfouis à chargement avant*. Repéré à <http://www.durabac.net/fr/urbin>
- Lessard, K. (2012). *La gestion des matières résiduelles domestiques dans le cadre du Plan Nord : piste d'amélioration pour les villages industriels*. (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7299>
- Loi sur la qualité de l'environnement*, L.R.Q., c. Q -2.
- Loi sur les compétences municipales*, 2005, c. C-47.1

- Longpré, É. (2015). *Amélioration de la gestion des matières résiduelles dans les multilogements*. (Essai de Maîtrise, Université de Sherbrooke, Trois-Rivières, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/6919>
- Maltais-Guilbault, M. (2015). Les matières organiques : ensemble vers 2020! *RECYC-QUÉBEC*. Repéré à www.creca.qc.ca/sites/24341/RECYC-QUÉBEC.pdf
- Martel, S., Desmeules, X., Landry, C., Lavallée, S., Paré, M. et Tremblay, F. (2013). Valeur fertilisante des digestats de méthanisation. *Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)*, section *Publications*. Repéré à https://www.irda.qc.ca/assets/documents/Publications/documents/martel-et-al-2013_fiche_digestats_methanisation.pdf
- Matteau, V. (2011). *Stratégie de commercialisation pour le compost produit par l'agglomération de Montréal*. (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Longueuil, Québec, Canada). Repéré à https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais2010/Matteau_V__04-02-2011_.pdf
- Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT). (2010). *Guide La prise de décision en urbanisme : Gestion des matières résiduelles*. Repéré à <https://www.mamot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/protection-de-l'environnement/gestion-des-matieres-residuelles/>
- Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT). (2016a). *L'organisation municipale au Québec en 2016*. Repéré à : http://www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/organisation_municipale/organisation_territoriale/organisation_municipale_2016.pdf
- Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT). (2016b). Repéré à <http://www.mamot.gouv.qc.ca/organisation-municipale/organisation-territoriale/regions-administratives/>
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). (2012). *Biométhanisation – Fiche détaillée*. Repéré à http://www.transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/agroalimentaire_agricole/TEST_Biom%C3%A9thanisation.pdf
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2015). *Lieux d'enfouissement technique (LET) autorisés et en exploitation*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/reglement/LET-autorise-exploitation.pdf>
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2016a). *Questions et réponses sur le recyclage agricole des boues d'épuration municipales*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/articles/boues-epuration/faq-recyclage-municipales.htm#1>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC). (2016b). *Programme sur la redistribution aux municipalités des redevances pour l'élimination de matières résiduelles*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/redevances/programme.htm>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC). (2017a). *Lois et règlements liés à la gestion des matières résiduelles*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/loi-reg/index.htm>

- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC). (2017b). *Les matières résiduelles*. Repéré à www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/inter.htm
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2017c). *Saine gestion des matières résiduelles : Réduire significativement ses matières résiduelles : oui, c'est possible!* Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/gestion.htm>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2017d). *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage (PTMOBC)*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/programmes/biomethanisation/>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC). (2017e). *Redevances pour l'élimination de matières résiduelles*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/redevances/index.htm>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC). (2017f). *Aide aux compostage domestique et communautaires (ACDC)*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/programmes/acdc/index.htm>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2010). *Hiérarchie des modes de gestion des matières résiduelles et reconnaissance d'opérations de traitement en tant que valorisation énergétique*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/regime-compensation/hierarchie-modesgmr.pdf>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2011a). *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/pgmr/politique-go.pdf>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2011b). *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles : Plan d'action 2011-2015*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/pgmr/plan-action.pdf>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2011c). *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/programmes/biomethanisation/lignes-directrices-biomethanisation.pdf>
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2012a). *Bannissement des matières organiques de l'élimination au Québec : état des lieux et perspectives*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/organique/bannissement-mat-organ-etatdeslieux.pdf>
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2012b). *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices/compostage.pdf>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDEFP). (2014). *Création d'un programme d'aide au compostage destiné aux petites municipalités*. Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/infuseur/communiquer.asp?No=2802>
- Moreault, E. (2009, 20 août). Un camion pourrait laver et désinfecter les bacs de compost. *Le Soleil*. Repéré à <https://www.lesoleil.com/actualite/environnement/un-camion-pourrait-laver-et-desinfecter-les-bacs-de-compost-31b93935b615150f13c9fc312d82cc29>

- Morin, É. (2001). Le lombricompostage une façon écologique de traiter les résidus organiques. *Éco-quartier Peter-McGill*. Repéré à <http://www.eco-quartiers.org/documents/vermicompostage%20fr.pdf>
- Morneau, C. (2017, 14 septembre). Sainte-Émélie opte pour l'enseignement du compostage domestique. *L'Action*. Repéré à <http://www.laction.com/actualites/2017/9/14/sainte-emelie-opte-pour-l-enseignement-du-compostage-domestique.html>
- MRC de Charlevoix. (s. d.). Compostage domestique. *MRC de Charlevoix*, section *Gestion des matières résiduelles*. Repéré à <http://www.mrccharlevoix.ca/mrc/gestion-des-matieres-residuelles/compostage-domestique/>
- MRC de Drummond. (2015). Plan de gestion des matières résiduelles (PGMR) 2016-2020. *MRC de Drummond*, section *Environnement & Matières résiduelles – Plan de gestion des matières résiduelles*. Repéré à <http://www.mrcdrummond.qc.ca/plan-de-gestion-des-matieres-residuelles/>
- MRC de Memphrémagog. (2017). Programme de financement pour l'achat d'un composteur domestique ou d'un baril récupérateur d'eau de pluie. *MRC de Memphrémagog*, section *Gestion des matières résiduelles – Matières compostables*. Repéré à <http://www.mrcmemphremagog.com/gestion-du-territoire/gestion-matieres-residuelles/#composteur>
- Nature-Action Québec (NAQ). (2011). 3 – Campagne d'information, de sensibilisation et d'éducation (ISÉ) et accompagnement des citoyens en environnement. *NAQ*, section *Services*. Repéré à <http://nature-action.qc.ca/site/service/3-campagne-information-sensibilisation-education-GMR>
- Nova Scotia Environment (NSE). (2011). Our Path Forward, Building on the success of Nova Scotia's solid waste resource management strategy. *Nova Scotia Environment*, section *Recycling and Waste*. Repéré à <http://novascotia.ca/nse/waste/docs/Solid.Waste.Strategy-Our.Path.Forward.2011.pdf>
- Office québécois de la langue française (OQLF). (2002). Fiche terminologique « Hydrolyse », *OQLF*, section *Le Grand dictionnaire terminologique*. Repéré à http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26521456
- Office québécois de la langue française (OQLF). (2007). Fiche terminologique « Tricompostage ». *OQLF*, section *Le Grand dictionnaire terminologique*. Repéré à http://www.granddictionnaire.com/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8349896
- Office québécois de la langue française (OQLF). (2012). Fiche terminologique « Herbirecyclage ». *OQLF*, section *Le Grand dictionnaire terminologique*. Repéré à http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8353123
- Olivier, M. (2015). *Chimie de l'environnement (7e édition)*. Longueuil, Québec, Canada : Lab Éditions.
- Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). (2005). Méthodes de compostage au niveau de l'exploitation agricole. *FAO*, section *Publications*. Repéré à ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lwdp2_f.pdf
- Organisation météorologique mondiale. (2012). Fiche terminologique "lixiviat". *OQLF*, section *Le Grand dictionnaire terminologique*. Repéré à http://www.granddictionnaire.com/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26521579
- Painchaud-April, M. (2006). *Analyse des options de gestion des matières résiduelles dans la MRC du Val-Saint-François*. (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7363>

RECYC-QUÉBEC. (2015). Portrait des comportements et attitudes des citoyens québécois à l'égard des 3RV — Étude réalisée par Recherches et sondages SOM. *RECYC-QUÉBEC*, section *Citoyens – Documents pertinents*. Repéré à <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/etude-portrait-comportements-citoyens.pdf>

RECYC-QUÉBEC. (2016). Analyse des facteurs de participation à la collecte des matières organiques dans les multilogements. *RECYC-QUÉBEC*, section *Matières organiques – Documents et outils pratiques pour la planification*. Repéré à <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/participation-collecte-mo-multilogements.pdf>

RECYC-QUÉBEC. (2017a). Bilan 2015 de la gestion des matières résiduelles au Québec. *RECYC-QUÉBEC*, section *Matières organiques – Résidus organiques des entreprises*. Repéré à : <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/bilan-gmr-2015.pdf>

RECYC-QUÉBEC. (2017b). Repéré à <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/>

RECYC-QUÉBEC. (s. d.a). Le compostage. Les matières organiques en fiches techniques. *RECYC-QUÉBEC*, section *Entreprises et organismes - Matières organiques*. Repéré à <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/Fiche-technique-compostage.pdf>

RECYC-QUÉBEC. (s. d.b). La digestion anaérobie. Les matières organiques en fiches techniques. *RECYC-QUÉBEC*, section *Entreprises et organismes - Matières organiques*. Repéré à <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/Fiche-technique-digestion-anaerobie.pdf>

Règlement concernant l'herbicyclage, 2011-605, art.10

Règlement de l'agglomération sur le coût des permis et des licences, les taxes spéciales, la tarification de biens et de services et les autres frais, R.A.V.Q. 1089

Règlement relatif à la collecte et à la gestion des matières résiduelles, 2015, numéro 1020-2015

Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles, L.R.Q., c. Q-2, r. 43

Robichaud, S. (2014). *Le bannissement des matières organiques au Québec en 2020 comment l'opérationnaliser?* (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7431>

Rossel & cie. (2015, 6 mars). Guide d'usage des sacs poubelles. *Le Soir*. Repéré à <http://www.lesoir.be/archive/recup/814586/article/actualite/regions/bruxelles/2015-03-06/guide-d-usage-des-sacs-poubelles>

Sac au sol (2017). Du bac de la cuisine au bac de compostage... sans dégâts. *Sac au sol*, section *Sacs pour résidus alimentaires*. Repéré à <https://sacausol.com/nos-produits-2/sacs-pour-residus-alimentaires>

Saint-Pierre, B. (2008, 4 octobre). Politique - Il faudrait hausser la redevance d'enfouissement pour l'élimination de matières résiduelles. *Le Devoir*. Repéré à <http://www.ledevoir.com/societe/actualites-en-societe/209030/politique-il-faudrait-hausser-la-redevance-d-enfouissement-pour-l-elimination-de-matieres-residuelles>

Service Matrec. (2017). Conteneurs à chargement avant. *Service Matrec*, section *Équipement*. Repéré à <http://matrec.ca/equipement/conteneur-a-chargement-avant/>

- SOLINOV. (2006a). *Étude de faisabilité des technologies de traitement des matières organiques applicables aux territoires de l'agglomération de Montréal*. (Rapport technique RT04-19605). Repéré à https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRO_FR/MEDIA/DOCUMENTS/7.etude_faisabilite_technologies_traitement_1.PDF
- SOLINOV. (2006b). *Étude de faisabilité d'un équipement de traitement des matières compostables pour la CMQ Rive-Nord*. (Rapport final RT06-18005). Repéré à https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/matieres-residuelles/valorisation_matieres_organiques/docs/4_Solinov_etude_faisabilite_rapportfinal.pdf
- SOLINOV. (2008). *Étude comparative sur la collecte et le compostage des matières organiques résidentielle*. (Rapport technique RT02-23107). Repéré à http://www.gatineau.ca/docs/compostage_recyclage_ordures/plan_gestion_matieres_residuelles/RT02-23107.pdf
- SOLINOV. (2014). *Analyse comparative des coûts de deux options de compostage : infrastructure municipale dédiée et contrat de services privés*. (Rapport final RT01-45313). Repéré à http://gatineau.ca/docs/la_ville/participation_citoyenne/consultations_publicques/consultations_publicques_2015/plan_gestion_matieres_residuelles/UsineCompostageSOLINOV.pdf
- Statistique Canada. (2017). Québec [Province] et Canada [Pays]. Profil du recensement. Recensement de 2016. *Gouvernement du Canada*, section *Programme de recensement*. Repéré à <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-profil/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=PR&Code1=24&Geo2=PR&Code2=01&Data=Count&SearchText=Allan&SearchType=Begin&SearchPR=01&B1=Families,%20households%20and%20marital%20status&TABID=1>
- Swiss Recycling. (2015). Substances organiques (jardin, cuisine). *Swiss Recycling*, section *Substances valorisables – Substances organiques*. Repéré à <http://www.swissrecycling.ch/fr/substances-valorisables/substances-organiques/>
- Taillefer, S. (2010). Les matières organiques : fiches informatives. *RECYC-QUÉBEC*, section *Centre de documentation*. Repéré à <https://www.recyq-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/Fiche-info-matieres-organiques.pdf>
- Thibault. (2015, 10 avril). Choisir un composteur. *Gerbeaud.com*. Repéré à <http://www.gerbeaud.com/jardin/outils/choisir-composteur,1213.html>
- VEILLE. (2007). Traitements aérobie et anaérobie des matières organiques. *Communauté métropolitaine de Montréal (CMM)*, section *Environnement - Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles*. Repéré à http://cmm.qc.ca/fileadmin/user_upload/pmgmr_doc/fiches/37545c95fa06292bb11e2f36fc6f21ff.pdf
- Ville de Blainville. (2017). Calendrier des collectes 2017. *Ville de Blainville*, section *Services aux citoyens – Collectes et écocentre*. Repéré à http://blainville.ca/wp-content/uploads/2015/02/161031-BLAIN-CalendarCollectes2017_HR-3.pdf
- Ville de Drummondville. (2017). Guide du citoyen – Collecte à 3 voies. *Ville de Drummondville*, section *Matières résiduelles*. Repéré à http://www.drummondville.ca/wp-content/uploads/2016/05/DD-2471_Guide_V7_VERSIONFINALE.pdf
- Ville de Lévis. (2017). Compostage domestique. *Ville de Lévis*, section *Environnement et collectes – j'écogis au quotidien*. Repéré à <https://www.ville.levis.qc.ca/environnement-et-collectes/agir-au-quotidien/compostage-domestique/>

- Ville de Longueuil. (2017). Traitement de la matière organique par biométhanisation et compostage. *Ville de Longueuil*, section *Matières résiduelles*. Repéré à <https://www.longueuil.quebec/fr/biomethanisation>
- Ville de Montréal. (s. d.). Repéré à http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7237,74455630&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Ville de Thetford Mines. (2017). Compostage domestique. *Ville de Thetford Mines*, section *Collecte des matières résiduelles*. Repéré à <http://www.ville.thetfordmines.qc.ca/info.php?noPage=331>
- Ville de Victoriaville. (s. d.). Lavage des bacs bruns. *Ville de Victoriaville*, section *Services - Collecte de matières*. Repéré à <https://www.victoriaville.ca/page/933/lavage-des-bacs-bruns.aspx>
- Villeneuve, C. et Villeneuve, C. (s. d.). Mise en œuvre d'un programme de collecte de matières compostables pour la production de compost. *Chaire en Éco Conseil*. Repéré à http://ecoconseil.uqac.ca/wp-content/uploads/2012/05/Guide-dapplication_Mise-en-oeuvre-dun-programme-de-collecte-de-matieres-compostables.pdf
- Wäiti, C. et Almeida, J. (2016). Élimination des déchets. *Office fédéral de l'environnement (OFEV)*. Repéré à https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/abfall/uz-umwelt-zustand/ent-sorgen_-_abfallinderschweizillustriert.pdf.download.pdf/elimination_des_dechets-illustrationensuisse.pdf

BIBLIOGRAPHIE

- Agence de l'Environnement et de la maîtrise de l'Énergie (ADEME). (2015). La collecte séparée des biodéchets, une solution d'avenir. *ADEME*, section *Médiathèque*. Repéré à <http://www.ademe.fr/collecte-separee-biodechets-solution-davenir>
- Boisselle, N. (2011). *La récupération au Québec : diagnostic, comparaison avec la récupération en Europe et recommandations* (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7057>
- Éco Entreprises Québec (EEQ) et RECYC-QUÉBEC. (2015). *Caractérisation des matières résiduelles du secteur résidentiel*. (Rapport synthèse). Repéré à <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/carac-2012-2013-rapport-synthese.pdf>
- Forcier, F. (2011). Digestats et composts issus du traitement de matières résiduelles organiques : caractéristiques et utilisations possibles – Panel sur les usages du biométhane et du digestat issu de la biométhanisation dans la région de Montréal. *Conseil régional en environnement (CRE) de Montréal*. Repéré à <http://www.cremtl.qc.ca/sites/default/files/upload/documents/publications/presentationfforcier190411.pdf>
- Garon, J-D. et Paquet, A. (2015). Le traitement des matières résiduelles au Québec – Réflexion économique sur l'état des lieux, les défis et les solutions. *Conseil des Entreprises en Technologies Environnementales du Québec (CTEQ)*, section *Publications*. Repéré à <http://www.ceteq.quebec/index.php/publications/>
- Picard, M-C. (2008). *Système de gestion des matières résiduelles : recommandations pour favoriser l'implication du participant* (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7390>
- SOLINOV. (2011). *Étude de faisabilité sur la gestion des matières résiduelles organiques*. (Rapport technique RT01-35411). Repéré à https://www.ville.rimouski.qc.ca/webconcepteurcontent63/000022830000/upload/decouvrez/communiques/pdf/Resume_etude_2011-01-20.pdf
- Taillefer, S. (2016). Installations de traitement des matières organiques au Québec : lieux existants et projets en cours. *Conseil canadien du compost*. Repéré à http://www.compost.org/conf2015/Organics_Recycling_Advances_Across_Canada-Avancees_en_Recyclage_des_Matieres_Organiques_au_Canada/InstallationsdetraitementdesmatieresorganiquesauQuebecSTailleferRQ.pdf
- Ville de Montréal. (2017). Portrait 2016 des matières résiduelles de l'agglomération de Montréal. Réduire pour mieux grandir. *Ville de Montréal*, section *Environnement*. Repéré à http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRO_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PORTRAIT2016_MATIERESRESIDUELLES.PDF

**ANNEXE 1 : ÉNUMÉRATION DES RÉGIONS DU QUÉBEC QUI SE TROUVENT SOUS LE 50^E
PARALLÈLE** (inspiré de MAMOT, 2016b)

Régions administratives	Division territoriale	Nombre de Municipalités
Bas-Saint-Laurent	MRC de La Matapédia	18
	MRC de La Matanie	12
	MRC de La Mitis	16
	MRC de Rimouski-Neigette	10
	MRC des Basques	12
	MRC de Rivière-du-Loup	13
	MRC de Témiscouata	19
	MRC de Kamouraska	17
Saguenay-Lac-Saint-Jean	MRC du Domaine-du-Roy	10
	MRC de Maria-Chapdelaine	14
	MRC de Lac-Saint-Jean-Est	18
	Ville de Saguenay	1
	MRC du Fjord-du-Saguenay	16
Capitale-Nationale	MRC de Charlevoix-Est	9
	MRC de Charlevoix	6
	MRC de l'Île-d'Orléans	6
	MRC de La Côte-de-Beaupré	11
	MRC de La Jacques-Cartier	10
	Agglomération de Québec	4
	MRC de Portneuf	18
Mauricie	MRC de Mékinac	14
	Ville de Shawinigan	1
	Ville de Trois-Rivières	1
	MRC des Chenaux	10
	MRC de Maskinongé	17
	Agglomération de La Tuque	3
Estrie	MRC du Granit	20
	MRC des Sources	7
	MRC du Haut-Saint-François	14
	MRC du Val-Saint-François	18
	Ville de Sherbrooke	1
	MRC de Coaticook	12
	MRC de Memphrémagog	17
Montréal et Laval	Agglomération de Montréal	16
	Ville de Laval	1
Outaouais	MRC de Papineau	24
	Ville de Gatineau	1
	MRC des Collines-de-l'Outaouais	7
	MRC de la Vallée-de-la-Gatineau	22
	MRC de Pontiac	19

**ANNEXE 1 : ÉNUMÉRATION DES RÉGIONS DU QUÉBEC QUI SE TROUVENT SOUS LE 50^E
PARALLÈLE (suite)** (inspiré de MAMOT, 2016b)

Régions administratives	Division territoriale	Nombre de Municipalités
Abitibi-Témiscamingue	MRC de Témiscamingue	20
	Ville de Rouyn-Noranda	1
	MRC d'Abitibi-Ouest	23
	MRC d'Abitibi	19
	MRC de la Vallée-de-l'Or	9
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine	2
	MRC du Rocher-Percé	5
	MRC de La Côte-de-Gaspé	7
	MRC de La Haute-Gaspésie	10
	MRC de Bonaventure	14
	MRC d'Avignon	13
Chaudière-Appalaches	MRC de L'Islet	14
	MRC de Montmagny	14
	MRC de Bellechasse	20
	Ville de Lévis	1
	MRC de La Nouvelle-Beauce	11
	MRC de Robert-Cliche	10
	MRC des Etchemins	13
	MRC de Beauce-Sartigan	16
	MRC des Appalaches	19
	MRC de Lotbinière	18
Lanaudière	MRC de D'Autray	15
	MRC de L'Assomption	6
	MRC de Joliette	10
	MRC de Matawinie	27
	MRC de Montcalm	10
	MRC des Moulins	2
Laurentides	MRC de Deux-Montagnes	7
	MRC de Thérèse-De Blainville	7
	Ville de Mirabel	1
	MRC de La Rivière-du-Nord	5
	MRC d'Argenteuil	9
	MRC des Pays-d'en-Haut	10
	MRC des Laurentides	20
	MRC d'Antoine-Labelle	28
Montérégie	MRC de Brome-Missisquoi	21
	MRC de la Haute-Yamaska	8
	MRC d'Acton	8
	MRC de Pierre-de-Saurel	12
	MRC des Maskoutains	17

**ANNEXE 1 : ÉNUMÉRATION DES RÉGIONS DU QUÉBEC QUI SE TROUVENT SOUS LE 50^E
PARALLÈLE (suite)** (inspiré de MAMOT, 2016b)

Régions administratives	Division territoriale	Nombre de Municipalités
Montérégie	MRC des Maskoutains	17
	MRC de Rouville	8
	MRC du Haut-Richelieu	14
	MRC de La Vallée-du-Richelieu	13
	Agglomération de Longueuil	5
	MRC de Marguerite-D'Youville	6
	MRC de Roussillon	11
	MRC des Jardins-de-Napierville	11
	MRC du Haut-Saint-Laurent	13
	MRC de Beauharnois-Salaberry	7
	MRC de Vaudreuil-Soulanges	23
Centre-du-Québec	MRC de l'Érable	11
	MRC de Bécancour	12
	MRC d'Arthabaska	22
	MRC de Drummond	18
	MRC de Nicolet-Yamaska	16
TOTAL	105	1 156

ANNEXE 2 : TABLEAU-RÉSUMÉ DES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES DE COMPOSTAGE PRÉSENTES SUR LE TERRITOIRE QUÉBÉCOIS (inspiré de RECYC-QUÉBEC, s. d.a; RECYC-QUÉBEC, s. d.b)

Traitements biologiques	Technologies	Type de compostage	Coûts	Superficie nécessaire	Retournement de la matière	Captage des gaz	Temps de compostage	Contrôle des odeurs
Compostage aérobie	Andains	Aire ouverte, plate-forme de compostage	\$	Grande	Grande	Difficile, voire impossible	6 à 18 mois	Difficile si ce n'est pas réalisé adéquatement
	Piles statiques aérées sans agitation mécanique	Aire ouverte, plate-forme de compostage	\$\$	Moyenne	Peu	Possible	4 à 9 mois	Facilité puisqu'il y a peu de retournement de la matière organique
	Piles statiques aérées recouvertes	Aire ouverte, plate-forme de compostage optionnelle	\$\$ - \$\$\$	Moyenne	Peu	Favorisé, dû aux toits	4 à 9 mois	Excellent due à l'utilisation de toiles et de sacs
	Silos-couloirs	En bâtiment	\$\$\$	Petite	Grande	Beaucoup d'air à traiter, ce qui augmente les coûts	2 à 4 semaines (maturation : 4 à 6 semaines)	Bien, mais moins efficace qu'en milieu fermé
	Tunnels fixes et conteneurs mobiles	En bâtiment	\$\$\$	Moyenne (superposition des tunnels)	Aucune	Faible, voire inexistante	2 à 3 semaines (maturation : 4 à 6 semaines)	Contrôle optimal
Digestion anaérobique/biométhanisation		En bâtiment	\$\$\$	Faible (plate-forme pour la maturation du compost)	Peu	Complet	2 à 4 semaines (maturation : 4 à 6 semaines)	Contrôle optimal

ANNEXE 3 : TABLEAU PRÉSENTANT LES AVANTAGES ET LES INCONVÉNIENTS DE CHAQUE TYPE DE COLLECTE (inspiré de Desjardins et Forcier, 2007; Chaput, 2015; Longpré, 2015; Boursier, 2016, 31 août, RECYC-QUÉBEC, 2017b; M. Laquerre, échange de courriel, 6 novembre 2017)

Type de collecte	Avantages	Inconvénients
Bacs	<ul style="list-style-type: none"> • Collecte la plus popularisée au Québec • Les différentes grosseurs de bacs permettent de répondre aux besoins de tous les citoyens • Permet de réduire la fréquence de collecte des résidus ultimes (26 collectes au lieu de 52) • Diminution de l'enfouissement et de l'élimination de masse • Les collectes des matières organiques et des résidus verts peuvent être réalisées en même temps 	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de plusieurs contenants pour différentes collectes • Un bac supplémentaire est encombrant • Demande un entretien fréquent • Nécessite un travail supplémentaire pour les citoyens puisqu'ils doivent trier leurs résidus dans les bons bacs (résidus organiques, recyclables et ultimes) • Obligation d'une collecte exclusive pour les matières organiques • Besoin d'ISÉ
Sacs de couleur	<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'une troisième voie • Simplicité du mode de collecte • Subvention possible pour l'acquisition des sacs de couleur • Ce type de collecte est plus hygiénique 	<ul style="list-style-type: none"> • La nouveauté de la technique fait en sorte que des lacunes et des incertitudes peuvent apparaître • Une collecte des résidus verts doit être ajoutée • L'achat des sacs de couleur est obligatoire • Pas nécessairement bon pour les ICI • Demande un grand travail d'ISÉ • Changement dans les habitudes des Québécois
Co-collecte	<ul style="list-style-type: none"> • Permet de réduire la collecte des matières recyclables et des résidus ultimes (26 collectes chaque au lieu de 52) • Économie de coûts 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque de contamination des matières • Augmentation des GES lors du transport des matières résiduelles collectées
Tricompostage	<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'une troisième voie • Simplicité dans la collecte 	<ul style="list-style-type: none"> • Brassage obligatoire dans des bioréacteurs • Long procédé • Contamination possible du compost • Impossible de tenir compte des boues municipales
Apport volontaire	<ul style="list-style-type: none"> • Détourne les matières organiques brunes des sites de compostage 	<ul style="list-style-type: none"> • Ne tiens pas compte des aliments • Demande un effort supplémentaire • Demande un grand travail d'ISÉ • Changement dans les habitudes des Québécois • Risque lié à la propagation de l'Agriole du frêne

ANNEXE 4 : STRUCTURE PROPOSÉE POUR UN PLAN DE COMMUNICATION EFFICACE (inspiré de RECYC-QUÉBEC, 2017b)

- Pourquoi mettre en place une nouvelle collecte? ;
 - Présenter les arguments liés au développement durable, soit l'aspect environnemental, économique et social.
- Mentionnez les informations logistiques ;
 - Quelles sont les dates importantes? (date de livraison du bac, date de début de la collecte, date limite pour changer le format du bac, etc.).
- Expliquez la façon de procéder ;
 - Dans cette section, il est essentiel de parler de l'utilisation du minibac de cuisine et du bac en bordure de rue.
 - Quelles matières sont acceptées et refusées?
- Quels sont les inconvénients liés à la collecte et comment les éviter? ;
 - Fournir des trucs et des astuces pour prévenir les situations négatives, dont les odeurs et les asticots.
- Informez les citoyens des ressources qui sont mises à leur disposition en cas de question ou de problème ;
 - Mentionnez la disponibilité d'une ligne téléphonique spéciale (s'il y a lieu).
 - Mettre nombreuses ressources externes (exemple d'autres municipalités, documents complémentaires, etc.) sur le site Internet de la municipalité.
 - Mentionnez la possibilité de recevoir la visite d'une escouade dédiée à la collecte des matières organiques (s'il y a lieu).
 - Compilez les statistiques liées aux appels reçus pendant les 6 premiers mois suivants l'implantation de la collecte des matières organiques concernant les nuisances, les plaintes, les questions techniques, la distribution des bacs, les bris, etc.
- Démontrez la valeur politique associée au projet ;
- Diffusez les résultats ;
 - Distribution de compost.
 - Partage des résultats.